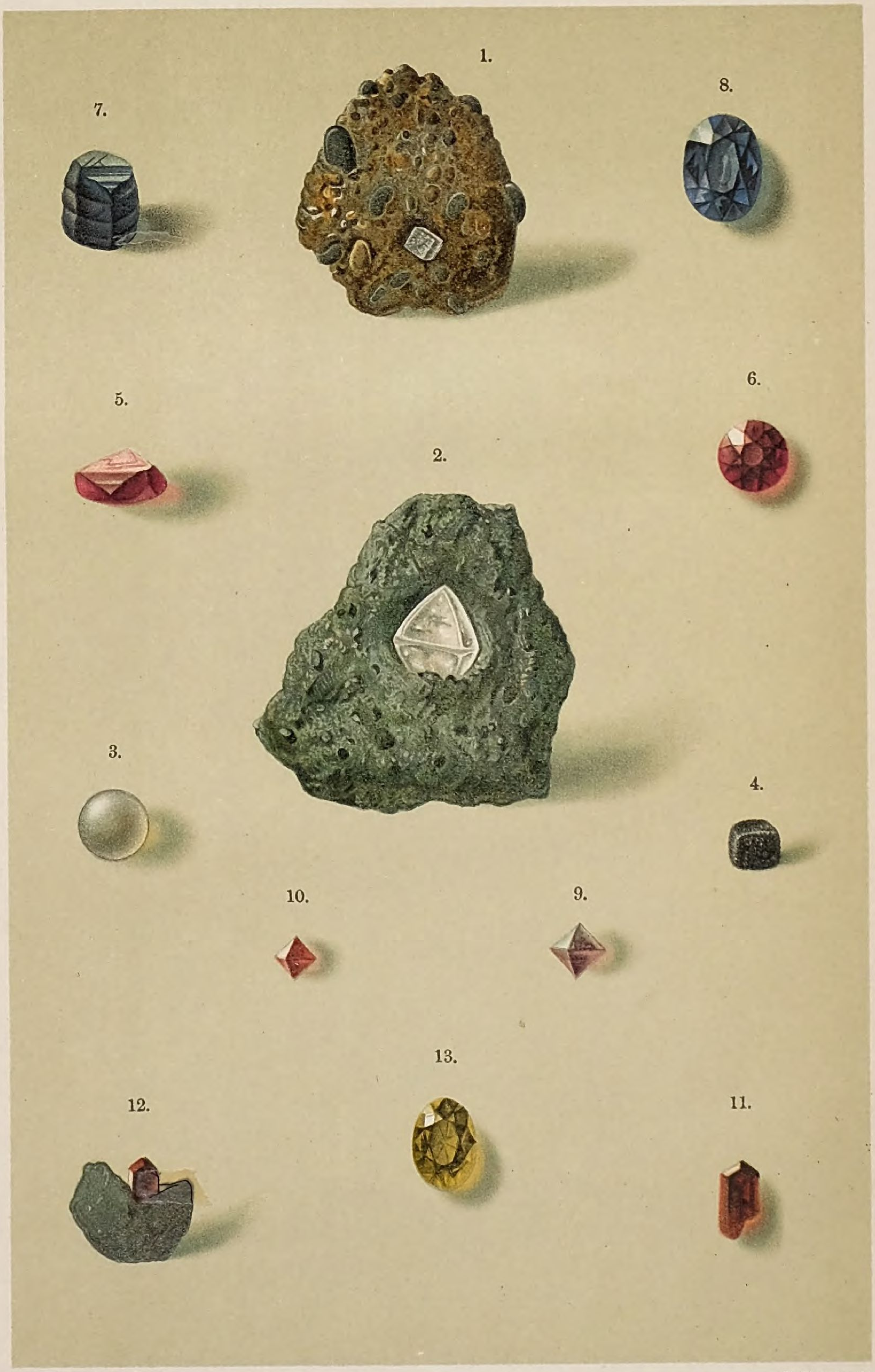
II B/255

BHS II B 255

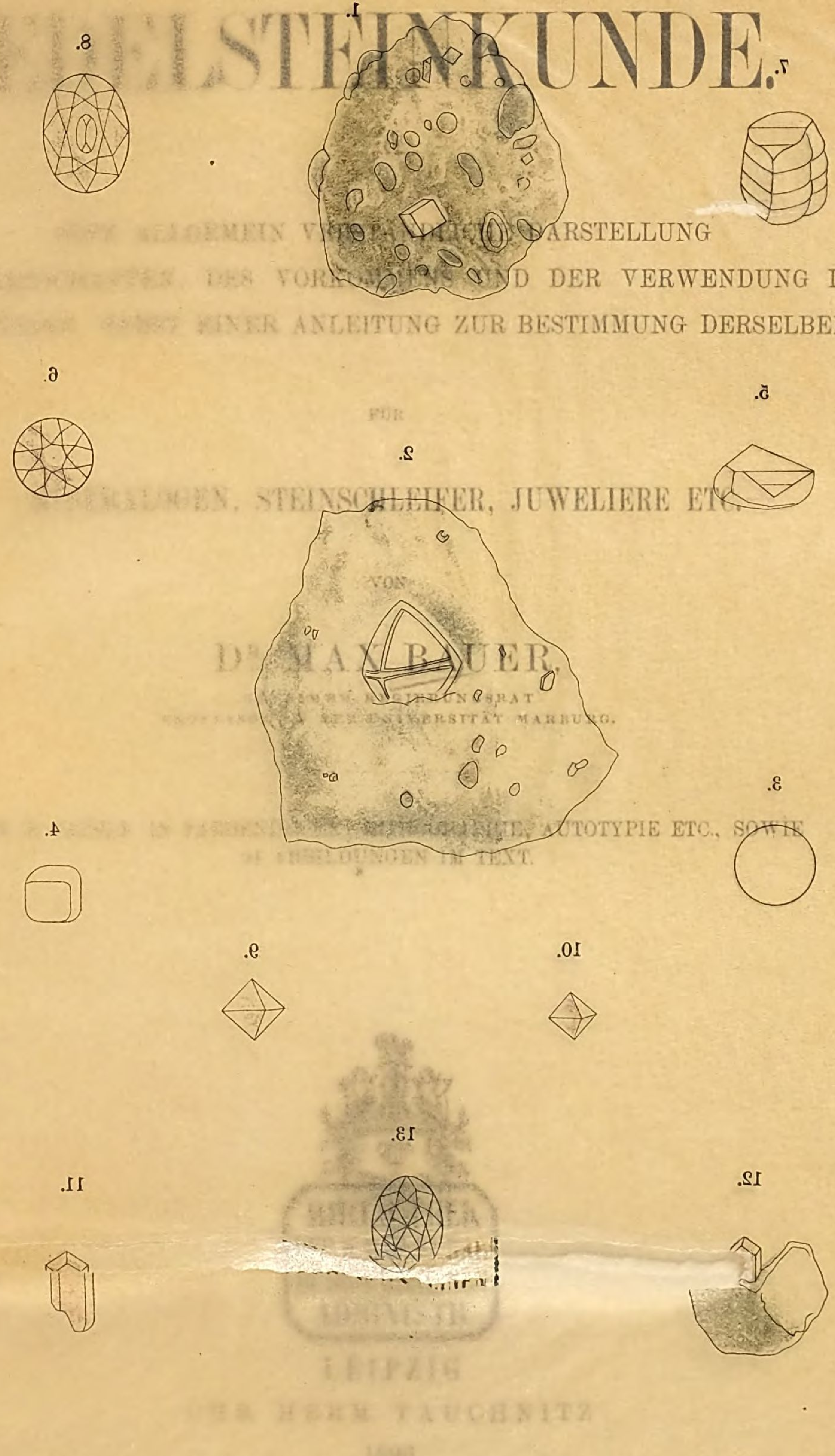
Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: II B
B Nr 255





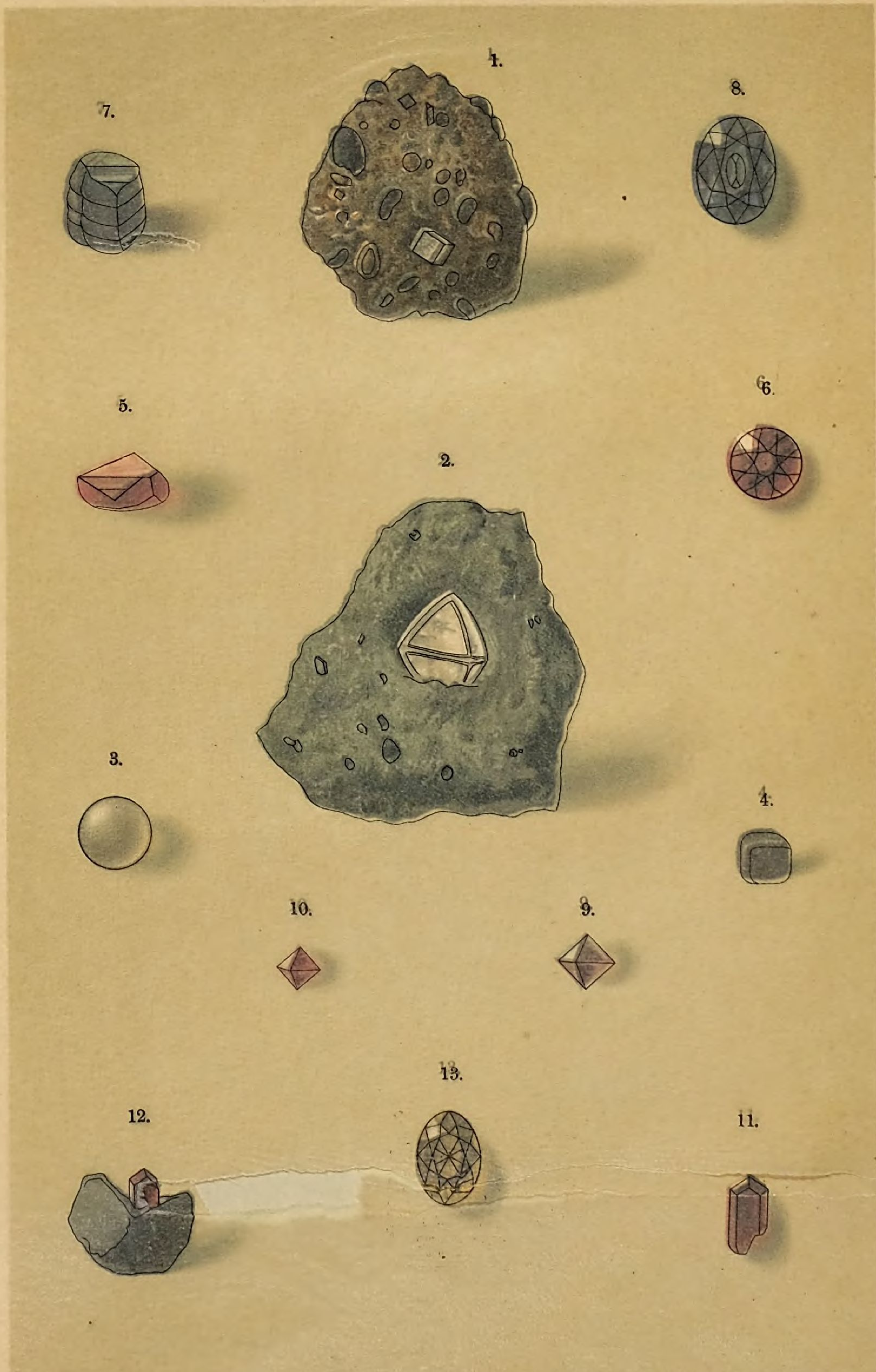

E. Ohmann fec.

TAFEL I.



1. Diamant im Gestein (Brasilien). 2. Diamant im Gestein (Südafrika). 3. Diamant (Bortkugel).
4. Diamant (Karbonat). 5. Rubin (Krystall). 6. Rubin (geschliffen). 7. Sapphir (Krystall).
8. Sapphir (geschliffen). 9. Spinell (Balasrubin, Krystall). 10. Spinell (Rubicell, Krystall).
11. Hyacinth (Krystall). 12. Hyacinth (im Basalt). 13. Zirkon (geschliffen).

Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.




Bauer, Edelsteinkunde.

E. Ohmann fec.

1. Diamant im Gestein (Brasilien). 2. Diamant im Gestein (Südafrika). 3. Diamant (Bortkugel). 4. Diamant (Karbonat). 5. Rubin (Krystall). 6. Rubin (geschliffen). 7. Sapphir (Krystall). 8. Sapphir (geschliffen). 9. Spinell (Balasrubin, Krystall). 10. Spinell (Rubicell, Krystall). 11. Hyacinth (Krystall). 12. Hyacinth (im Basalt). 13. Zirkon (geschliffen).

Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.

# EDELSTEINKUNDE.

EINE ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE DARSTELLUNG
DER EIGENSCHAFTEN, DES VORKOMMENS UND DER VERWENDUNG DER
EDELSTEINE, NEBST EINER ANLEITUNG ZUR BESTIMMUNG DERSELBEN

FÜR

MINERALOGEN, STEINSCHLEIFER, JUWELIERE ETC.

VON

DR. MAX BAUER,
GEHEIMEM REGIERUNGSRAT
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT MARBURG.

MIT 20 TAFELN IN FARBENDRUCK, LITHOGRAPHIE, AUTOTYPIE ETC., SOWIE
94 ABBILDUNGEN IM TEXT.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

LEIPZIG
CHR. HERM. TAUCHNITZ
1896.

Das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen ist vorbehalten.

Die Verlagshandlung.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

SEINER MAJESTÄT

# WILHELM II.

KÖNIG VON WÜRTTEMBERG

IN TIEFSTER EHRFURCHT

UNTERTHÄNIGST GEWIDMET

VOM VERFASSER.

# Vorwort.

Der Wunsch des Herrn Verlegers, dem deutschen Publikum ein Werk über Edelsteine in ähnlicher Ausstattung darzubieten, wie es die amerikanische Litteratur in so ausgezeichneter Weise in: George Frederik Kunz, „Gems and precious stones of North America“ besitzt, gab die Anregung zur Abfassung des vorliegenden Buches. Selbstverständlich musste aber hier die Gesamtheit der Edelsteine dargestellt, und sollte auch eine Anleitung zur Bestimmung unbekannter Steine mit aufgenommen werden. In letzterer Beziehung konnten die vortrefflichen und umfassenden Anweisungen, die C. Dölter in seiner Edelsteinkunde giebt, zum Muster dienen. Sie sind aber hier etwas modificiert und vereinfacht. Namentlich wurde auf die Anwendung des konvergenten polarisierten Lichtes verzichtet, weil Edelsteinhändler und Juweliere, die meistens eingehende theoretische Studien nicht unternommen haben, hiervon doch wohl schwerlich einen zweckentsprechenden Gebrauch machen können und für wissenschaftlich gebildete Mineralogen Angaben hierüber überflüssig sind. Jedenfalls war es aber nötig, der Beschreibung der einzelnen Edelsteine eine allgemeine Einleitung vorauszuschicken, in der die einschlägigen Lehren, namentlich der Physik und der Mineralogie, soweit sie für die Kenntnis der Natur der Edelsteine erforderlich sind, zur Darstellung gelangten.

Es wurde dabei kein gelehrtes Publikum vorausgesetzt, aber ein solches, das doch nicht ganz ohne naturwissenschaftliche Vorkenntnisse ist. Die Darstellung wurde so zu geben versucht, dass ein mit guten Schulkenntnissen ausgestatteter Leser zu folgen vermag. Es ist daher zu hoffen, dass das Buch nicht nur denen genügen wird, die sich aus allgemeinem naturwissenschaftlichem Interesse mit Edelsteinen beschäftigen wollen, sondern dass es besonders Allen, die in dem Kauf und Verkauf, sowie in der Verwendung von Edelsteinen zu Schmuckgegenständen aller Art ihren Lebensberuf haben, also Edelsteinhändlern und Juwelieren, in ausgedehnter Weise nützlich sein wird.

Anfänglich war beabsichtigt gewesen, die Perlen und Korallen, die keine Mineralien, sondern Produkte des Tierreiches sind, hier nicht zu behandeln. Wünsche aus dem Kreise der Leser der einzelnen Lieferungen dieses Buches waren die Veranlassung, dieses Vorhaben aufzugeben, und so sind nachträglich noch diese beiden wichtigen Abschnitte in einem Anhang bearbeitet worden. Für die Perlen wurden neben anderen hauptsächlich die Werke von Möbius und v. Martens, für die Korallen die von Lacaze Duthiers und von Cannestrini benutzt.

Der Verfasser hat sich besonders bemüht, die Art des Vorkommens und die Fundorte der einzelnen Steine so eingehend, als es der Umfang des Bandes erlaubte, mitzuteilen und ihre Verbreitung in den wichtigsten Heimatsländern auf kleinen Übersichtskärtchen im Text bildlich darzustellen. Auf diesem Gebiete werden auch Fachgenossen des Verfassers manches Neue erfahren, denn auch die neueste mineralogische Litteratur zeigt, dass hier vielfach unrichtige Vorstellungen herrschen. Dies ist auch leicht erklärlich, denn nur wer sich in diesem Zweige der Mineralogie selbst versucht und die umfassenden, aber weit zerstreuten, vielfach unsicheren und unklaren und nicht selten geradezu unrichtigen Litteraturangaben über das Vorkommen von Edelsteinen kennen gelernt hat, kann die mit solchen Studien verbundenen Schwierigkeiten ermessen. Namentlich war es vielfach unmöglich, für die Herstellung der Übersichtskärtchen die erforderlichen sicheren Unterlagen zu bekommen; ihre Zahl ist daher beschränkter geblieben, als es ursprünglich geplant gewesen war. Zahlreiche Fachgenossen haben durch Mitteilung ihrer persönlichen Erfahrungen und mancher einschlägigen Publikationen ihre Unterstützung gewährt; ihnen allen aufrichtiger Dank!

Die Art und Weise der Verarbeitung und der Verwendung der Edelsteine gelangt eingehend zur Darstellung, um so mehr, als auch sie im engsten Zusammenhange mit den natürlichen Eigenschaften stehen. Dem allgemeinen Teile sind daher auch Abschnitte über die Schliffformen, den Schleifprozess u. s. w. eingefügt und entsprechende Mitteilungen sind der Beschreibung jedes einzelnen Edelsteins beigefügt.

In der Ausstattung des Werkes hat die Verlagshandlung den Wünschen des Verfassers nach Möglichkeit Rechnung getragen. Die Originalbilder zu den farbigen Tafeln sind von der kunstfertigen Hand des Herrn E. Ohmann in Berlin gemalt. Die abgebildeten Stücke entstammen zum grössten Teile den mineralogischen Sammlungen des Museums für Naturkunde in Berlin. Dem Direktor derselben, Herrn Geheimen Bergrat und Professor C. Klein, sei für die Erlaubnis zur Benutzung der verbindlichste Dank ausgesprochen, ebenso dem Kustos Herrn Professor C. Tenne für das rege Interesse und die viele Zeit und Mühe, die er der Herstellung der Aquarelle stets gewidmet hat. Ein nicht geringer Teil des Gelingens dieser farbigen Tafeln ist seiner thätigen Mitwirkung bei ihrer Herstellung zuzuschreiben. Dank sei auch Herrn Direktor A. Brezina in Wien, der die Genehmigung zur Reproduktion des bekannten Gemäldes im mineralogischen Hofmuseum gewährt hat, das die berühmteste und reichste der Diamantgruben am Kap, die Kimberleygrube, darstellt und das hier zum ersten Male zur Veröffentlichung gelangt.

Litteraturangaben sind nur in beschränkter Zahl gemacht worden. Sie schienen in einem Werke, das sich in erster Linie an ein grösseres Publikum wendet, nicht am Platze zu sein. Dem engeren Kreise der Mineralogen hofft der Verfasser über manche speciellen Punkte noch eingehendere wissenschaftliche Mitteilungen machen zu können. Für die meisten Leser wird es zweckmässig sein, dass alle Abschnitte möglichst selbständig und in sich abgeschlossen gestaltet wurden, so dass auf Hinweise nach vorn und hinten möglichst verzichtet werden konnte. Allerdings war damit die Notwendigkeit verbunden, manche Angaben an mehreren Stellen zu wiederholen, was aber hoffentlich nicht in störender Weise geschehen ist.

Das alphabetische Register wurde möglichst vollständig gemacht und darin noch manche Ausdrücke aufgenommen und kurz erklärt, die im Texte keinen Raum gefunden hatten, immer unter Hinweis auf die betreffende Stelle, auf die sie sich beziehen.

Der Verfasser würde glauben, das Ziel, das er sich gesetzt, erreicht zu haben, wenn es ihm gelungen sein sollte, nicht nur Liebhabern und Besitzern von Edelsteinen, sondern auch besonders Edelsteinhändlern und Juwelieren ein klares Bild von deren natürlicher Beschaffenheit, ihrem Vorkommen sowie ihren verschiedenen Verarbeitungs- und Verwendungsarten gegeben zu haben. Noch mehr würde er aber erfreut sein und seine Mühe belohnt sehen, wenn durch die vorliegende Darstellung einer Anzahl von zum Teil besonders merkwürdigen Mineralien regeres Interesse für das Gesamtgebiet der Mineralogie, von denen die Edelsteinkunde ein Zweig ist, auch in weiteren Kreisen geweckt werden würde.

MARBURG (MINERALOGISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT), Herbst 1896.

Max Bauer.

# Inhaltsübersicht.

## Einleitung.

## ERSTER TEIL.
## Allgemeine Verhältnisse der Edelsteine.

Seite

**I. Natürliche Eigenschaften und Vorkommen.**

A. Chemische Zusammensetzung . . . . . 7
B. Krystallformen . . . . . . . . . . . 8
C. Physikalische Eigenschaften . . . . . . 12
a) Specifisches Gewicht . . . . . . . 12
b) Spaltbarkeit . . . . . . . . . . . 30
c) Härte . . . . . . . . . . . . . 33
d) Optische Eigenschaften . . . . . . 39
1. Durchsichtigkeit . . . . . . . 39
2. Glanz . . . . . . . . . . . . 41
3. Lichtbrechung . . . . . . . . 43
4. Doppelbrechung . . . . . . . . 54
5. Farbe . . . . . . . . . . . . 64
6. Dichroismus . . . . . . . . . 69
7. Besondere Licht- und Farbenerscheinungen . . . . . . . . . . . 73
e) Thermische, elektrische und magnetische Eigenschaften . . . . . . . . . . 77
1. Thermische Eigenschaften . . . . 77
2. Elektrische Eigenschaften . . . 78
3. Magnetismus . . . . . . . . 79
D. Vorkommen der Edelsteine . . . . . . 80

**II. Verwendung der Edelsteine.**

A. Verwendung in der Technik . . . . . 83
B. Verwendung zum Schmuck . . . . . . 83
a) Schliffformen . . . . . . . . . . 86
b) Schleifprozess . . . . . . . . . . 94
c) Bohren . . . . . . . . . . . . 100
d) Bearbeitung auf der Drehbank . . . 100
e) Gravieren. Ätzen . . . . . . . . . 100
f) Färben. Brennen . . . . . . . . . 102
g) Fassen. Aufbringen . . . . . . . . 104
h) Fehler der Edelsteine . . . . . . 106
i) Künstliche Nachbildungen . . . . . 109
k) Verfälschungen . . . . . . . . . . 110
l) Wert und Preis der Edelsteine . . . 118
Edelsteingewichte . . . . . . . . . 121

## ZWEITER TEIL.
## Beschreibung der einzelnen Edelsteine.

Seite

Diamant . . . . . . . . . . . . . . . 132
a) Eigenschaften des Diamants.
1. Chemisches Verhalten . . . . . 132
2. Krystallformen . . . . . . . . 139
3. Specifisches Gewicht . . . . . 148
4. Spaltbarkeit . . . . . . . . . 149
5. Härte . . . . . . . . . . . . 150
6. Optische Eigenschaften . . . . 151
7. Elektrische und thermische Eigenschaften . . . . . . . . . . 161
b) Vorkommen des Diamants . . . . . 161
1. Indien . . . . . . . . . . . 163
2. Brasilien . . . . . . . . . . 180
3. Südafrika (Kapkolonie) . . . . 208
4. Borneo . . . . . . . . . . . 250
5. Australien . . . . . . . . . . 254
6. Nordamerika . . . . . . . . . 259
7. Ural . . . . . . . . . . . . 262
8. Lappland . . . . . . . . . . 264
9. Meteoriten . . . . . . . . . . 264

Seite

c) Entstehung und Nachbildung des Diamants . . . . 265
d) Verwendung des Diamants . . . . 271
1. Verwendung als Schmuckstein . 271
2. Diamantschleiferei . . . . . . 275
3. Verwendung in der Technik . . 279
4. Grosse und berühmte Diamanten . 281
5. Wert der Diamanten . . . . . 290
6. Nachahmung und Verfälschung . 296
Korund . . . . . . . . . . . . . 297
Rubin . . . . . . . . . . . . . . 302
Sapphir . . . . . . . . . . . . . 319
Andere Varietäten des Korunds . . . . 331
Spinell . . . . . . . . . . . . . 334
Chrysoberyll . . . . . . . . . . . 339
Chrysoberyll . . . . . . . . . . . 341
Alexandrit . . . . . . . . . . . 345
Beryll . . . . . . . . . . . . . 346
Smaragd . . . . . . . . . . . . . 349
Edler Beryll (Aquamarin, Aquamarin-Chrysolith, Goldberyll) . . . . . . . . 362
Euklas . . . . . . . . . . . . . 369
Phenakit . . . . . . . . . . . . 370
Topas . . . . . . . . . . . . . . 371
Zirkon (mit Hyacinth) . . . . . . . 386
Granat . . . . . . . . . . . . . 392
Hessonit (Kaneelstein) . . . . . . . 398
Spessartin . . . . . . . . . . . . 400
Almandin . . . . . . . . . . . . 400
Pyrop (böhmischer Granat, Kaprubin) . 405
Demantoid mit Grossular und Melanit . 410
Turmalin . . . . . . . . . . . . 411
Opal . . . . . . . . . . . . . . 422
Edler Opal . . . . . . . . . . . 424
Feueropal . . . . . . . . . . . . 435
Gemeiner Opal . . . . . . . . . . 437
Türkis . . . . . . . . . . . . . 440
Zahntürkis . . . . . . . . . . . . 456
Lazulith . . . . . . . . . . . . 457
Kallainit . . . . . . . . . . . . 457
Olivin (Chrysolith, Peridot) . . . . . . 458
Cordierit . . . . . . . . . . . . 462
Vesuvian . . . . . . . . . . . . 465
Axinit . . . . . . . . . . . . . 467
Cyanit (Disthen, Sapparé) . . . . . . . 468
Staurolith . . . . . . . . . . . . 470
Andalusit (mit Chiastolith) . . . . . . 470
Epidot (Pistazit) . . . . . . . . . 472
Dioptas (Kupfersmaragd) . . . . . . . 474
Kieselkupfer . . . . . . . . . . . 475
Garnierit (Numeait) . . . . . . . . . 475
Titanit (Sphen) . . . . . . . . . . 475
Prehnit (mit Chlorastrolith und Zonochlorit) 476
Thomsonit (mit Lintonit) . . . . . . . 477
Natrolith . . . . . . . . . . . . 477
Kieselzinkerz . . . . . . . . . . . 478

Seite

Zinkspat . . . . . . . . . . . . . 478
Gruppe des Feldspats . . . . . . . 478
Amazonenstein . . . . . . . . . . 480
Sonnenstein . . . . . . . . . . . 481
Mondstein . . . . . . . . . . . . 484
Labradorisierender Feldspat . . . 487
Labradorit . . . . . . . . . . . 487
Eläolith . . . . . . . . . . . . 492
Cancrinit . . . . . . . . . . . . 493
Lasurstein . . . . . . . . . . . . 493
Hauyn . . . . . . . . . . . . . 502
Sodalith . . . . . . . . . . . . . 502
Obsidian . . . . . . . . . . . . . 503
Moldawit (Bouteillenstein) . . . . . . . 506
Gruppe des Pyroxens und des Amphibols 508
Hypersthen (mit Bronzit, Schillerspat und Diallag . . . . . . . . . . 508
Diopsid . . . . . . . . . . . . . 511
Hiddenit (Lithionsmaragd) . . . . . 512
Rhodonit (mit Lepidolith) . . . . . 513
Nephrit . . . . . . . . . . . . . 516
Jadeit (mit Chloromelanit) . . . . . 523
Familie des Quarzes . . . . . . . . . 529
A. Krystallisierter Quarz . . . . . . 533
Bergkrystall . . . . . . . . . 533
Rauchtopas . . . . . . . . . 539
Amethyst . . . . . . . . . . 542
Citrin . . . . . . . . . . . . 547
Rosenquarz . . . . . . . . . 549
Prasem . . . . . . . . . . . 549
Sapphirquarz . . . . . . . . . 550
Quarz mit Einschlüssen . . . 550
Katzenauge . . . . . . . . . 553
Tigerauge (mit Falkenauge) . . . 556
B. Dichter Quarz . . . . . . . . . 558
Hornstein (mit Chrysopras und Holzstein) . . . . . . . . . . 558
Jaspis . . . . . . . . . . . . 562
Avanturin . . . . . . . . . . 566
C. Chalcedon . . . . . . . . . . 568
Gemeiner Chalcedon . . . . . 571
Karneol . . . . . . . . . . . 574
Plasma . . . . . . . . . . . 576
Heliotrop . . . . . . . . . . 577
Achat (mit Onyx) . . . . . . . 578
Malachit . . . . . . . . . . . . . 594
Kupferlasur . . . . . . . . . . . . 597
Faserkalk. Fasergyps . . . . . . . 597
Flussspat . . . . . . . . . . . . . 598
Apatit . . . . . . . . . . . . . . 601
Schwefelkies . . . . . . . . . . . 602
Hämatit (mit Iserin) . . . . . . . . . 603
Rutil . . . . . . . . . . . . . . 605
Bernstein . . . . . . . . . . . . 606
Gagat (Jet) . . . . . . . . . . . . 631

# DRITTER TEIL.
## Erkennung und Unterscheidung der Edelsteine.


| | Seite |
|---|---|
| Allgemeines über die Methode | 637 |
| a) Durchsichtige Edelsteine | 643 |
| 1. Tabelle. Farblose Edelsteine | 644 |
| 2. „ Grünlichblaue und bläulichgrüne (meergrüne) Edelsteine | 645 |
| 3. „ Hellblaue Edelsteine | 645 |
| 4. „ Blaue Edelsteine | 645 |
| 5. „ Violette Edelsteine | 646 |
| 6. „ Lila- und rosafarbige Edelsteine | 647 |
| 7. „ Rote Edelsteine | 647 |
| 8. „ Rotbraune und braunrote Edelsteine | 648 |
| 9. „ Rauchgraue und nelkenbraune Edelsteine | 649 |
| 10. „ Rotgelbe und gelbrote Edelsteine | 649 |
| 11. „ Gelbbraune und braungelbe Edelsteine | 650 |
| 12. „ Gelbe Edelsteine | 650 |
| 13. „ Gelblichgrüne Edelsteine | 651 |
| 14. „ Grüne Edelsteine | 652 |
| b) Durchscheinende und undurchsichtige Edelsteine | 653 |
| 1. Tabelle. Weisse und lichtgefärbte, sowie graue Edelsteine | 654 |
| 2. „ Blaue Edelsteine | 654 |
| 3. „ Grüne Edelsteine | 655 |
| 4. „ Schwarze Edelsteine | 656 |
| 5. „ Gelbe und braune Edelsteine | 656 |
| 6. „ Rosenrote, rote und lila Edelsteine | 657 |
| 7. „ Mehrfarbige Edelsteine | 657 |
| 8. „ Metallglänzende Edelsteine | 657 |
| c) Steine, die eine besondere Lichterscheinung zeigen | 657 |
| 1. Edelsteine mit einem Lichtstern (Sternsteine | 657 |
| 2. Edelsteine mit wogendem Lichtschein | 657 |
| 3. Edelsteine mit metallischem Schiller | 658 |
| 4. Edelsteine mit buntem Farbenspiel | 658 |


## Anhang.


| | Seite |
|---|---|
| Perlen | 661 |
| Eigenschaften und Entstehung der Perlen | 661 |
| Verwendung der Perlen | 670 |
| Perlenfischerei | 672 |
| Falsche Perlen. Imitationen | 678 |
| Korallen | 680 |
| Der Korallenstock | 680 |
| Die lebende Koralle | 686 |
| Vorkommen der Korallen. Korallenbänke | 690 |
| Korallenfischerei. Verwendung der Korallen. Handel | 694 |

# Tafelerklärung.


**Tafel I.**

(Titeltafel.) Seite

Fig. 1. Diamant im Gestein, Brasilien . . 188
„ 2. Diamant im Gestein, Südafrika . . 220
„ 3. Diamant, Bortkugel . . . . . . 146
„ 4. Diamant, Karbonat . . . . 146. 201
„ 5. Rubin, Krystall . . . . . . . 302
„ 6. Rubin, geschliffen . . . . . . . 302
„ 7. Sapphir, Krystall . . . . . . . 319
„ 8. Sapphir, geschliffen . . . . . . 320
„ 9. Spinell (Balasrubin), Krystall . . 336
„ 10. Spinell (Rubinspinell), Krystall . . 337
„ 11. Hyacinth, Krystall . . . . . . 387
„ 12. Hyacinth im Basalt . . . . . . 387
„ 13. Zirkon, geschliffen . . . . . . 387

Tafel II—IV. Schliffformen.

**Tafel II.**

(Zwischen S. 88 u. 89.)

Fig. 1—8. Brillantformen . . . . . 88. 89
„ 1. Brillant, zweifaches Gut . . . . 88
„ 2. Englischer zweifacher Brillant, zweifaches Gut mit Stern . . . . . 88
„ 3. Brillant, dreifaches Gut, ältere Form 88
„ 4. Brillant, dreifaches Gut, neuere Form, rund . . . . . . . . . . . . 88
„ 5. Brillant, dreifaches Gut, neuere Form, oval . . . . . . . . . . . . 88
„ 6. Brillant, dreifaches Gut, neuere Form, birnförmig . . . . . . . . . . 88
„ 7. Brillant, dreifaches Gut, neuere Form, dreiseitig . . . . . . . . . 88
„ 8. Halbbrillant . . . . . . . . 89

**Tafel III.**

(Zwischen S. 90 u. 91.)

Fig. 1. Sternschnitt von Caire . . . . 89
„ 2—4. Treppenschnitt . . . . . . 90
„ 2. Treppenschnitt, vierseitig . . . 90
„ 3. Treppenschnitt, sechsseitig . . . 90
„ 4. Treppenschnitt, achtseitig . . . 90
„ 5. Gemischter Schnitt . . . . . 90
„ 6. Schnitt mit doppelten Facetten 90
„ 7. Schnitt mit verlängerten Brillantfacetten . . . . . . . . 91
„ 8. Maltheserkreuz . . . . . . . 91

**Tafel IV.**

(Zwischen S. 92 u. 93.) Seite

Fig. 1—8. Rosette (Rose) . . . . . 92. 93
„ 1. Rose, rund . . . . . . . . . 92
„ 2. Rose, birnförmig . . . . . . . 92
„ 3. Holländer Rose . . . . . . . 92
„ 4. Brabanter Rose . . . . . . . 92
„ 5. } 6. } Rosen von anderer Form . . . . 92
„ 7. Rose recoupée . . . . . . . 92
„ 8. Kreuzrosette . . . . . . . . 92
„ 9. Doppelrosette (Pendeloque) . . . 93
„ 10. Brillolette . . . . . . . . . 93
„ 11—14. Tafelsteine . . . . . . . 91
„ 11. Tafelstein . . . . . . . . . 91
„ 12. } 13. } Dünnsteine . . . . . . . . . 91
„ 14. Tafelstein, oben brillantiert . . . 91
„ 15. } 16. } Dicksteine . . . . . . . . . 91
„ 17—19. Mugeliger Schliff (Cabochon) 93
„ 17. Einfacher Cabochon (ausgeschlägelt) . . . . . . . . . . . . 93
„ 18. Einfacher Cabochon mit Facetten . . . . . . . . . . . 93
„ 19. Doppelter Cabochon . . . . . 93

**Tafel V.**

(Zwischen S. 176 u. 177.)

Diamantgrube bei Panna in Indien . . . 176

**Tafel VI.**

(Zwischen S. 196 u. 197.)

Diamantwäscherei (Lavra) in Brasilien . 195

**Tafel VII.**

(Zwischen S. 228 u. 229.)

Kimberley-Grube (am Kap), 1872 . . . 228

**Tafel VIII.**

(Zwischen S. 232 u. 233.)

Oben: Kimberley-Grube, 1874. . . . . 230
Unten: Kimberley-Grube (Westseite), 1885 231

**Tafel IX.**

(Zwischen S. 274 u. 275.

Natürliche Grösse der Brillanten von $^1/_4$ bis 100 Karat . . . . . . . . . . 274

Seite

Tafel X und XI.

Grosse Diamanten in natürlicher Grösse . 281

**Tafel X.**

(Zwischen S. 284 u. 285.)

Fig. 1. Orlow . . . . . . . . . . . 283
„ 2. Grossmogul . . . . . . . . . 282
„ 3. Schah . . . . . . . . . . . 284
„ 4. Kohinur, alte Form . . . . . . 283
„ 5. Kohinur, neue Form . . . . . 283
„ 6. Stewart . . . . . . . . . . 288
„ 7. Diamant des Herrn E. Dresden 288

**Tafel XI.**

(Zwischen S. 288 u. 289.)

Fig. 8. Regent . . . . . . . . . . . 285
„ 9. Südstern (Stern des Südens) . . . 287
„ 10. Florentiner . . . . . . . . . 285
„ 11. Sancy . . . . . . . . . . . 285
„ 12. Pascha von Egypten . . . . . 286
„ 13. Nassak . . . . . . . . . . 286
„ 14. Stern von Südafrika . . . . . 288
„ 15. Polarstern . . . . . . . . . . 284

**Tafel XII.**

(Zwischen S. 368 u. 369.)

Fig. 1. Smaragd, Krystall im Kalkspat, Musogrube . . . . . . . . . . 349. 357
„ 2. Smaragd, Krystall im Chloritschiefer, Habachthal . . . . . . . 349. 359
„ 3. Smaragd, geschliffen . . . . 349. 351
„ 4. Beryll (Goldberyll), Krystall . 362. 368
„ 5. Aquamarin, Krystall, Adun-Tschilon . . . . . . . . . . 362. 366
„ 6. } 7. } Aquamarin, geschliffen . . . 362. 363
„ 8. Chrysoberyll (Alexandrit), Krystall, Tokowoja . . . . . . . . . . 340
„ 9^a^. Alexandrit, geschliffen, bei Tageslicht . . . . . . . . . . . . 345
„ 9^b^. Derselbe Stein bei Lampenlicht . . 345
„ 10. Chrysoberyll, Krystall, Brasilien . 340
„ 11. Chrysoberyll (Cymophan oder orient. Katzenauge), geschliffen . . . . 341

**Tafel XIII.**

(Zwischen S. 384 u. 385.)

Fig. 1. Topas, blau, Mursinka . . . . . 375
„ 2. Topas, dunkelgelb, Brasilien 372. 376. 548
„ 3. Topas, hellgelb, Sachsen . . . 372. 376
„ 4. Rosatopas, Brasilien . . . . 372. 376
„ 5. Euklas, Krystall, Brasilien . . . . 369

**Tafel XIV.**

(Zwischen S. 408 u. 409.)

Fig. 1. Epidot, Krystall, Unter-Sulzbachthal . . . . . . . . . . 473. 474
„ 2. Epidot, geschliffen . . . . . . 473
„ 3. Almandin, Krystall im Glimmerschiefer . . . . . . . . . 401. 402
Fig. 4. Almandin, geschliffen[1] . . . . 401
„ 5. Pyrop (böhmischer Granat) in Serpentin . . . . . . . . . . 405. 406
„ 6. Pyrop (Kaprubin), geschliffen . 405. 409
„ 7. Hessonit (Kaneelstein), Krystalle, Alathal in Piemont . . . . . . 400
„ 8. Hessonit (Kaneelstein), geschliffen, Ceylon . . . . . . . . . . . 398
„ 9. Demantoid, roh, Ural . . . . . 410
„ 10. Demantoid, geschliffen . . . . . 411
„ 11. Chrysolith, Krystall . . . . . 459
„ 12. Chrysolith, geschliffen . . . . 460

**Tafel XV.**

(Zwischen S. 424 u. 425.)

Fig. 1. Vesuvian, Krystall, Alathal in Piemont . . . . . . . . . . . 466
„ 2. Vesuvian von dort, geschliffen . . 466
„ 3. Vesuvian vom Vesuv, geschliffen . 467
„ 4. Dioptas, Krystalle . . . . . . 475
„ 5—9. Turmalin, Krystalle.
„ 5. Turmalin, rosenrot und grün, Elba 415
„ 6. Turmalin, rot, Sibirien . . . . . 419
„ 7. Turmalin, grün, Brasilien . . . . 420
„ 8. } „ 9. } Turmalin, grün mit rotem Kern, Chesterfield in Massachusetts 414. 415. 420
„ 10 u. 11. Turmalin, geschliffen.
„ 10. Turmalin, braun, Ceylon . . . . 422
„ 11. Turmalin, blau, Brasilien . . . . 421

**Tafel XVI.**

(Zwischen S. 440 u. 441.)

Fig. 1. Amazonenstein, Krystalle . . . 480
„ 2. Labradorit, angeschliffen . . . . 489
„ 3. Labradorisierender Feldspat, angeschliffen . . . . . . . . . 487
„ 4. Adular (Mondstein), roh, Ceylon . 484
„ 5. Adular (Mondstein), geschliffen . . 485
„ 6. Edler Opal, roh, Australien . 425. 430
„ 7. Edler Opal, geschliffen, Australien 425. 430
„ 8. Edler Opal, roh, Ungarn . . 425. 430
„ 9. Edler Opal, geschliffen, Ungarn 425. 430
„ 10. Feueropal, roh . . . . . . . 435
„ 11. Feueropal, geschliffen . . . . . 435

**Tafel XVII.**

(Zwischen S. 536 u. 537.)

Bergkrystalldruse, Dauphiné in Frankreich . . . . . . . . . . 531. 537

**Tafel XVIII.**

(Zwischen 560 u. 561.)

Fig. 1. Amethyst, Krystall (*a*) und geschliffen (*b*) . . . . . . . . . 542. 547
„ 2. Bergkrystall mit Einschlüssen (Nadelstein) . . . . . . . . . 550
„ 3. Rauchtopas, Krystalle (*a*), geschliffen (*b* und *c*) . . . . . . 540. 541

1) S. die Erklärung zu Taf. XVIII, Fig. 7.

| | | Seite |
|---|---|---|
| Fig. 4. | Katzenauge, braun (*a*) und grün (*b*), geschliffen | 553 ff. |
| „ 5. | Tigerauge, angeschliffen | 556 |
| „ 6. | Heliotrop, angeschliffen | 577 |
| „ 7. | Almandin, geschliffen | 401 |

(Die Fig. 7 ist durch ein Versehen auf diese Tafel gekommen; sie war für Tafel XIV bestimmt.)


**Tafel XIX.**

(Zwischen S. 584 u. 585.)


| | | |
|---|---|---|
| Fig. a. | Festungsachat, Oberstein | 580. 581 |
| „ b. | Achat mit horizont. Lagen, Brasilien | 580. 581. 584 |


**Tafel XX.**

(Zwischen S. 608 u. 609.)


| | | Seite |
|---|---|---|
| Fig. 1. | Lasurstein, angeschliffen | 493 |
| „ 2. | Türkis, blau, geschliffen | 444 |
| „ 3. | Türkis, grün, im Gestein | 445 |
| „ 4. | Malachit; 4[a] roh, 4[b] angeschliffen | 593 |
| „ 5. | Onyx | 579. 590 |
| „ 6. | Karneol mit eingraviertem Buchstaben | 590 |
| „ 7. | Kamee aus Karneolonyx | 579. 590 |
| „ 8. | Chrysopras, geschliffen | 560 |
| „ 9. | Bernstein, angeschliffen | 609 |

# Verzeichnis der Textfiguren.


| | | Seite |
|---|---|---|
| Fig. 1. | Pyknometer | 14 |
| „ 2. | Zum Körbchen gebogener Platindraht zur Bestimmung des specifischen Gewichts | 15 |
| „ 3. | Bänkchen, um eine gewöhnliche Wage als hydrostatische zur Bestimmung des specifischen Gewichts zu benutzen | 15 |
| „ 4. | Gewöhnliche Wage, mittelst des Bänkchens und des zum Körbchen gebogenen Platindrahts als hydrostatische Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichts eingerichtet | 16 |
| „ 5. | Westphalsche Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper | 19 |
| „ 6. | Jollysche Federwage zur Bestimmung des specifischen Gewichts | 22 |
| „ 7. | Westphalsche Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten | 24 |
| „ 8. | Spaltbarkeit eines Krystalls | 30 |
| „ 9. | Brechung des Lichts beim Eintritt in einen Edelstein | 43 |
| „ 10. | Brechung des Lichts beim Austritt aus einem Edelstein | 45 |
| „ 11. | Totalreflexion | 46 |
| „ 12. | Totalreflexion im Diamant an Luft | 47 |
| „ 13. | Totalreflexion im Diamant an Methylenjodid | 47 |
| „ 14. | Durchgang des Lichts durch eine von zwei parallelen ebenen Flächen begrenzte Platte | 48 |
| „ 15. | Durchgang des Lichts durch ein Prisma | 49 |
| „ 16. | Verschieden starke Ablenkung verschieden farbiger Lichtstrahlen (Dispersion) | 49 |
| „ 17. | Dispersion des Lichts in einer planparallelen Platte | 50 |
| „ 18. | Dispersion des Lichts in einem Prisma; Bildung eines Spektrums durch prismatische Zerlegung des weissen Lichts | 50 |
| Fig. 19. | Perspektivische Ansicht des Ganges der Lichtstrahlen durch ein Prisma | 51 |
| „ 20. | Gang der Lichtstrahlen in einem Brillant | 53 |
| „ 21. | Doppelte Brechung eines Lichtstrahles | 54 |
| „ 22. | Gang der Lichtstrahlen in einer doppeltbrechenden planparallelen Platte | 55 |
| „ 23. | Doppelte Lichtbrechung in einem Spaltungsstück von Kalkspat (Doppelspat) | 55 |
| „ 24. | Gang der Lichtstrahlen in einem doppeltbrechenden Prisma | 55 |
| „ 25. | Perspektivische Ansicht des Ganges der Lichtstrahlen in einem doppeltbrechenden Prisma | 56 |
| „ 26ᵃ. | Bilder einer Lichtflamme durch einen doppeltbrechenden Stein hindurch | 57 |
| „ 26ᵇ. | Bilder einer Lichtflamme durch einen einfachbrechenden Stein hindurch | 57 |
| „ 27. | Polarisationsinstrument für paralleles Licht ($^1/_3$ natürl. Grösse) | 58 |
| „ 28. | Dichroskop | 70 |
| „ 29. | Brillant, Ansichten von oben, von der Seite und von unten | 87 |
| „ 30. | Rosette (Ansicht von oben) | 92 |
| „ 31, *a*—*s*. | Krystallformen des Diamants | 140. 141 |
| „ 32. | Natürliche Grösse oktaëdrischer Diamantkrystalle von 1—1000 Karat | 147 |
| „ 33. | Diamantfelder in Ostindien | 168 |
| „ 34. | Diamantfelder in Brasilien | 181 |
| „ 35. | Diamantfelder des Bezirks Diamantina | 182 |
| „ 36. | Diamantlager der Serra da Cincora in Bahia | 200 |
| „ 37. | Diamantvorkommen in Südafrika | 209 |
| „ 38. | Diamantgruben bei Kimberley | 211 |
| „ 39. | Schematischer Durchschnitt durch die Kimberley-Grube | 218 |
| „ 40. | Bergbauliche Anlagen in der Kimberley-Grube | 232 |
| „ 41. | Bergbauliche Anlagen in der De Beers-Grube | 233 |
| „ 42. | Diamantfelder der Insel Borneo | 250 |
| „ 43. | Diamantfelder von Australien | 255 |

| | | Seite |
|---|---|---|
| Fig. 44. | Natürliche Grösse der Rosetten aus Diamant von 1—50 Karat | 275 |
| „ 45. | Richtungen geringster Härte auf den Facetten eines Brillanten | 277 |
| „ 46. | Diamantoktaëder mit Tafel und Kalette als Vorbereitung für den Brillantschliff | 278 |
| „ 47. | Grosse Diamanttafel von Tavernier | 285 |
| „ 48. | Südstern, Gestalt des rohen Steins in natürl. Grösse | 287 |
| „ 49. | Viktoria, Diamant von $457^1/_2$ Karat vom Kap in natürl. Form und Grösse | 289 |
| „ 50. | Diamant von $428^1/_2$ Karat vom Kap; schematische Form in natürl. Grösse | 289 |
| „ 51. | Grösster bekannter Diamant von $971^3/_4$ Karat aus der Jagersfontein-Grube; natürl. Form und Grösse | 289 |
| „ 52. | Tiffany-Brillant von $125^1/_2$ Karat in natürl. Grösse | 290 |
| „ 53, *a—i*. | Krystallformen des Korunds (Rubin, Sapphir u. s. w.) | 299 |
| „ 54. | Vorkommen des Rubins und Sapphirs in Birma und Siam | 307 |
| „ 55. | Rubinfelder in Birma | 308 |
| „ 56. | Rubin- und Sapphirgruben von Muang Klung in Siam | 314 |
| „ 57. | Rubingruben in Badakschan am oberen Oxus | 316 |
| „ 58. | Künstlich dargestellter Rubin nach Frémy | 317 |
| „ 59. | Vorkommen des Sapphirs auf der Insel Ceylon | 325 |
| „ 60, *a—d*. | Krystallformen des Spinells | 335 |
| „ 61, *a—c*. | Krystallformen des Chrysoberylls | 340 |
| „ 62, *a—e*. | Krystallformen des Berylls (Smaragds, Aquamarins u. s. w.) | 347 |
| „ 63. | Smaragd des Herzogs von Devonshire in natürl. Grösse | 351 |
| „ 63a. | Vorkommen des Berylls bei Mursinka am Ural | 365 |
| Fig. 64. | Krystallform des Euklases | 369 |
| „ 65, *a—c*. | Krystallformen des Phenakits | 370 |
| „ 66, *a—d*. | Krystallformen des Topases | 372 |
| „ 67. | Vorkommen der gelben Topase in Brasilien | 381 |
| „ 68, *a—d*. | Krystallformen des Zirkons | 387 |
| „ 69, *a—d*. | Krystallformen des Granats | 394 |
| „ 70, *a—e*. | Krystallformen des Turmalins | 413 |
| „ 71. | Krystallform des Olivins (Chrysoliths oder Peridots) | 458 |
| „ 72. | Krystallform des Cordierits | 463 |
| „ 73, *a—b*. | Krystallformen des Vesuvians (Idokrases) | 465 |
| „ 74. | Krystallform des Axinits | 467 |
| „ 75. | Krystallform des Cyanits | 468 |
| „ 76. | Krystallform des Andalusits | 471 |
| „ 77. | Chiastolith | 471 |
| „ 78, *a—c*. | Krystallformen des Epidots | 472 |
| „ 79. | Krystallform des Dioptases | 474 |
| „ 80, *a—c*. | Krystallformen des Feldspats | 479 |
| „ 81. | Krystallform des Amazonensteins | 481 |
| „ 82. | Fundorte des Lasursteins in Badakschan | 497 |
| „ 83. | Lasursteingruben in der Gegend des Baikalsees | 499 |
| „ 84. | Vorkommen des Lasursteins an der Talaja (Baikalsee) | 499 |
| „ 85, *a—d*. | Krystallformen des Quarzes | 530 |
| „ 86. | Scepterquarz | 543 |
| „ 87. | Amethystgruben bei Mursinka im Ural | 546 |
| „ 88. | Liebespfeile von der Wolfsinsel im Onegasee | 551 |
| „ 89. | Baumstein (Mokkastein) | 572 |
| „ 90. | Achatschleiferei in Oberstein (schematisch) | 588 |
| „ 91. | Achatschleiferei von Aug. Wintermantel in Waldkirch (Baden) | 589 |
| „ 92. | Antike Intaglie | 591 |
| „ 93 u. 94. | Antike Kameen | 591 |

# EINLEITUNG.

Unter den in der Erdkruste vorkommenden Mineralien giebt es eine gewisse Anzahl, die sich durch besondere Schönheit vor den anderen auszeichnen und die daher seit den ältesten Zeiten zum Schmuck des menschlichen Körpers und zur Verzierung von Gegenständen aller Art benutzt worden sind. Ihr schönes Aussehen beruht auf ihrer Durchsichtigkeit und Klarheit, auf dem Glanz, der Farbe oder einem Farbenspiel, das durch die an der Oberfläche der Steine reflektierten oder in ihrem Innern sich bewegenden Lichtstrahlen hervorgerufen wird. Diese Eigenschaften, die meist erst nach der Bearbeitung der Steine durch Schleifen in ihrer ganzen Pracht hervortreten, sind zuweilen alle vereinigt, wie in dem so seltenen schön und lebhaft, z. B. rot oder blau gefärbten Diamant, oder es fehlt namentlich das Farbenspiel, und es wirken nur Durchsichtigkeit, Glanz und Farbe, wie beim Rubin, oder auch diese sind nicht besonders ausgeprägt, und es ist nur ein lebhafter, von der Färbung des Steines unabhängiger Farbenschiller vorhanden, wie beim edlen Opal, oder nur eine schöne Farbe an einer undurchsichtigen und wenig glänzenden Substanz, wie beim Türkis oder endlich die Farbe tritt gänzlich zurück und die Schönheit beruht auf Glanz, Durchsichtigkeit und Farbenspiel, wie bei den reinsten farblosen Diamanten.

Es ist aber nicht die Schönheit des Aussehens allein, die für die Verwendbarkeit eines Minerals zum Schmuckstein maassgebend ist. Diese darf natürlich nicht fehlen, sie ist durchaus unerlässlich, aber es müssen noch andere Eigenschaften hinzutreten, und zwar vor allem ein gewisser, nicht zu geringer Grad von Härte und Unangreifbarkeit durch äussere Einflüsse und Einwirkungen überhaupt. Ein Stein, der im vollkommen frischen Zustande den schönsten Anblick gewährt, verliert diesen rasch, wenn er nicht die erforderliche Härte besitzt. Die beim Gebrauch unvermeidliche Berührung mit der Hand nimmt ihm in kurzer Zeit Glanz und Durchsichtigkeit und die Farbe wird unansehnlich. Auch wenn er etwas härter ist, so dass ihm die Berührung mit der Hand nicht mehr schadet, greift ihn doch der alles überziehende Staub an, der zu einem grossen Teil aus kleinen Partikelchen des harten Minerals Quarz besteht. Ein Mineral, das nicht mindestens die Härte des Quarzes hat, wird also im allgemeinen zum Schmuckstein wenig geeignet sein; am besten erweist sich eine noch grössere Härte, die darnach so genannte Edelsteinhärte. Indessen ist hier auch die Verwendung des betreffenden Steines von Einfluss. Zu einer Brosche z. B. wird sich auch ein weicheres Mineral noch eignen, während ein Ringstein, der namentlich an der rechten Hand getragen, viel weniger geschont werden kann, eine grössere Härte beansprucht. Ebensowenig darf aber ein solches Mineral in anderer Weise Angriffen von aussen unterliegen, namentlich darf es nicht von der Luft verändert werden; auch dadurch schwindet die ursprüngliche Schönheit mancher Mineralsubstanzen rasch dahin.

Darnach werden zu Schmucksteinen zweckmässigerweise nur solche Mineralien verwendet, die mit der Schönheit des Aussehens eine grosse Härte verbinden und die überhaupt durch äussere Einflüsse keine Veränderung erleiden. Solche durch Schönheit hervorragende und daher zum Schmuck benützte Mineralsubstanzen, die vermöge der ihnen innewohnenden Eigenschaften der Härte und Unveränderlichkeit im stande sind, ihr

Aussehen auch auf die Dauer zu bewahren, werden **Edelsteine** (Juwelen) genannt. Nicht allzu oft hat die Natur alle diese ausgezeichneten Eigenschaften miteinander vereinigt, daher ist die Zahl der zu Schmucksteinen verwendbaren Mineralien gering im Verhältnis zu den vielen, die überhaupt bekannt sind, und ebenso finden sich auch im allgemeinen die wenigen hierher gehörigen Mineralspecies in der Erdkruste nur in geringer Menge als Seltenheiten vor, namentlich in etwas grösseren Stücken und in einer Beschaffenheit, wie es für die Verwendung zum Schmuck erforderlich ist. So kommt es, dass diese Edelsteine einen sehr hohen Wert besitzen, dass sie mit zum Kostbarsten gehören, das die Erde trägt, und dass sie daher nur den mit Glücksgütern reich Gesegneten in grösserem Umfange zugänglich sind. Hiermit ist aber nicht gesagt, dass nicht auch sehr schöne Schmucksteine aus reichlich vorkommenden und daher billigen Mineralien gewonnen werden können. Aber wären diese auch noch so prächtig, sie würden doch höchstens vom grossen Haufen zum Schmuck verwendet werden. Der Reiche verlangt zu diesem Zwecke etwas, wodurch er sich vor der Menge auszeichnen kann, etwas Kostbares, nur ihm Zugängliches, also etwas Seltenes. Für einen Edelstein ist also die Seltenheit bis zu einem gewissen Grade eine wesentlich notwendige Eigenschaft. Die Natur steht aber hierin vollkommen im Einklang mit den Anforderungen der Menschen, denn die nach dem allgemeinen Urteil schönsten Edelsteine, wie Rubin, Smaragd, Diamant u. s. w., sind auch gleichzeitig die seltensten und kostbarsten.

Nicht alle als Edelsteine benutzte Mineralien haben die hierzu nötigen Eigenschaften in gleichem Maasse. Je höher die Schönheit, die Härte und die Unveränderlichkeit steigt und je sparsamer das Vorkommen schöner Stücke ist, desto geschätzter ist der Stein; solche, bei denen alle diese Eigenschaften den höchsten Grad erreichen — Diamant, Rubin, Sapphir, Smaragd und andere —, gelten ganz allgemein und ausnahmslos als die kostbarsten und edelsten. Je mehr sich die anderen Steine hierin von den obengenannten entfernen, namentlich auch bezüglich der Härte, desto weniger edel sind sie. Nach dieser Beschaffenheit unterscheidet man mehrere Gruppen in der Wertschätzung der verschiedenen Edelsteine, vor allem die beiden Hauptabteilungen der kostbaren „**Edelsteine**“ und die der weniger kostbaren „**Halbedelsteine**“, welche letztere bei manchmal noch hoher Schönheit namentlich nur verhältnismässig geringe Härte zeigen und häufiger in der Natur vorkommen.

Bei dieser Einteilung, die übrigens keineswegs ganz fest ist, so dass mancher Stein von dem einen noch zu den echten Edelsteinen, von dem andern schon zu den Halbedelsteinen gerechnet wird, handelt es sich aber nicht um eine oder die andere Eigenschaft für sich allein, sondern um alle miteinander in ihrer Gesamtheit und in ihrem Zusammenwirken. Glanz, Durchsichtigkeit, Farbe und Farbenspiel, sowie Unveränderlichkeit und Härte werden bei der Beurteilung des Wertes gegeneinander abgewogen, und daneben wird auch das mehr oder weniger häufige oder sparsame Vorkommen mit in Betracht gezogen. Daher ist der verhältnismässig nicht sehr harte Smaragd doch einer der kostbarsten Edelsteine, wegen seiner wundervollen grünen Farbe und der grossen Seltenheit tadelloser Stücke, und die weichen und undurchsichtigen edlen Opale und Türkise stehen als echte Edelsteine höher im Werte als der härtere und durchsichtige, aber auch in schönen Stücken häufige Amethyst, der nur den Rang eines Halbedelsteines einnimmt.

Wie die Eigenschaften, auf denen die edle Beschaffenheit beruht, in den verschiedenen als Edelsteine benützten Mineralien nicht überall in gleichem Grade ausgebildet sind,

so gilt dies auch von den verschiedenen Stücken jeder einzelnen der hierher zu rechnenden Mineralspecies. Zwar die Härte ist bei allen solchen gleich, aber Durchsichtigkeit, Färbung u. s. w. können sehr verschieden sein, so dass manche Exemplare eines Minerals die schönsten Edelsteine liefern, während andere unscheinbar und trübe und daher zum Schmuck völlig ungeeignet oder doch weniger schön und daher weniger wertvoll sind als jene. So giebt es in der Mineralspecies Beryll ausser dem hierher gehörigen kostbaren Smaragd, von dem eben die Rede war, noch den gelben Goldberyll und den blassgrünlichblauen Aquamarin, die im Aussehen hinter dem Smaragd zurückstehen, und die zwar ebenfalls noch als Edelsteine verwendet werden, aber doch erheblich geringeren Wert haben als dieser, und endlich den trüben und unschön gefärbten gemeinen Beryll, der wegen seines unscheinbaren Aussehens keine Verwendung zum Schmuck mehr finden kann und der daher nicht zu den Edelsteinen zählt. Ganz allgemein pflegt man darnach bei vielen Mineralien die durchsichtigen Abarten als „edle“ von den trüben, undurchsichtigen „gemeinen“ zu unterscheiden.

Wir haben soeben die natürlichen Eigenschaften besprochen, die ein Mineral haben muss, damit es zu den Edelsteinen gezählt werden kann. Ausser der Beschaffenheit der Steine ist aber hierbei noch etwas anderes in Betracht zu ziehen, was zu den Gaben der Natur gar keine direkte Beziehung hat, aber doch für die Verwendung als Edelstein von grösstem Einfluss ist; dies ist die Mode. Oft ohne dass Gründe erkennbar wären, wird ein heute kostbarer Stein morgen trotz seiner vorzüglichen Eigenschaften auf dem Markte zurückgewiesen und fast ganz von der Liste der Edelsteine gestrichen, so dass er auch um billigen Preis keinen Käufer mehr findet, und andererseits begünstigt der wechselnde Geschmack des Publikums heute ein Mineral, von dessen Vorhandensein gestern die Edelsteinhändler kaum eine Vorstellung hatten, und das daher neu in der Reihe der Edelsteine erscheint. Namentlich bevorzugt die Mode vielfach abwechselnd, das eine Mal Diamanten, das andere Mal farbige Steine (Phantasiesteine, fancy stones); letzteres ist gegenwärtig der Fall. Es ist wenig über ein Dutzend Jahre her, dass die Juweliere keine anderen Edelsteine als Diamanten, Rubine, Sapphire, Smaragde, Granaten und gelegentlich vielleicht einen Topas oder Aquamarin in ihren Läden vorrätig hielten. Seitdem ist eine grosse Änderung eingetreten und fast alle in diesem Buche beschriebenen (im Inhaltsverzeichnis übersichtlich zusammengestellten), meist farbigen Steine haben grössere oder geringere Bedeutung für den Edelsteinhandel erlangt. Man schleift jetzt alle Mineralien, die sich vermöge ihrer natürlichen Beschaffenheit nur einigermaassen zu Schmucksteinen eignen, und namentlich werden in einzelnen Ländern einheimische, anderwärts gar nicht beachtete Steine vielfach bevorzugt und als Produkte des vaterländischen Bodens ganz besonders geschätzt. Wir werden hierfür weiterhin manche Beispiele kennen zu lernen haben.

So ist also die Zahl der zu den Edelsteinen zu rechnenden Mineralien nicht zu allen Zeiten dieselbe gewesen, und es sind auch nicht immer dieselben Mineralien, die dabei in Frage kommen. Aber die wichtigsten, schönsten und kostbarsten, die heute im Edelsteinhandel die grösste Bedeutung haben, waren auch schon im Altertum die beliebtesten. Die besonders hervorragenden Eigenschaften, durch die sie ausgezeichnet sind, haben sich mächtiger erwiesen, als die veränderlichen Anforderungen des Geschmackes und der Mode. Es sind die obengenannten Steine, zu denen nur noch wenige, vor allem der edle Opal und einige Halbedelsteine aus der Reihe der Quarzmineralien (Bergkrystall, Amethyst, Achat mit Onyx u. s. w.) zu zählen sind.

Es giebt noch einige andere Substanzen, die in ganz ähnlicher Weise wie die Edelsteine zum Schmuck verwendet werden, wie vor allem die Perlen und die Korallen. Sie sind aber keine Edelsteine, sie gehören nicht dem Mineralreich an, sondern sind Produkte des tierischen Lebens und werden daher hier von der Betrachtung ausgeschlossen. Dagegen wird der Bernstein seine Stelle finden, obwohl auch er als ein Harz vorweltlicher Bäume eigentlich nicht zu den Mineralkörpern gehört. Er wird aber wie diese aus der Erde gegraben und daher einer allgemeinen Gewohnheit entsprechend mit anderen ähnlichen Substanzen zusammen wenigstens anhangsweise in der Mineralogie abgehandelt.

Da die Edelsteine Mineralien sind, so ist die Edelsteinkunde ein Zweig der Mineralogie. Es handelt sich bei der Kenntnis der Edelsteine zunächst um die Erforschung ihrer natürlichen Eigenschaften, der chemischen Zusammensetzung, der Krystallformen, des physikalischen Verhaltens in Beziehung auf das specifische Gewicht, die Härte und Spaltbarkeit, die Wirkung der Lichtstrahlen u. s. w., ebenso aber auch um die Ermittelung des Vorkommens in der Erdkruste, der Art und Weise, wie sie in dieser eingelagert sind, und der Orte, wo sie sich finden. Da aber bei den Edelsteinen die praktische Verwendung von wesentlichster Bedeutung ist, so hat sich die Edelsteinkunde auch mit dieser zu beschäftigen, mit der Art der Gewinnung und der Bearbeitung der Edelsteine und der Benützung derselben zu Schmuckgegenständen der verschiedensten Art. Dadurch gewinnt die Edelsteinkunde auch die engste Beziehung zur Technologie.

Ein sehr wichtiger Zweig der Edelsteinkunde ist endlich noch die Erkennung der einzelnen Edelsteine und ihre sichere Unterscheidung von anderen ähnlich aussehenden, sowie von betrügerischen Nachbildungen in Glas und anderen wertlosen Materialien. Grosse und langjährige Übung wird einen mineralogische Kenntnisse entbehrenden Händler oder Liebhaber in den Stand setzen, einen vorliegenden Stein gewissermaassen durch ein unbewusstes Gefühl nach den unbestimmten, genauerer Beschreibung und Feststellung unzugänglichen Eigentümlichkeiten des Glanzes, der Farbennüance u. s. w. meistens rasch und mit Sicherheit zu erkennen. Aber in nicht seltenen Fällen werden Zweifel übrig bleiben und sogar Irrtümer begangen werden, die ein wissenschaftlich gebildeter Mineraloge leicht vermeiden könnte durch die zweckentsprechende Anwendung der strengen auf Maass und Zahl gegründeten Untersuchungsmethoden seiner Wissenschaft auf die Edelsteine. Es ist daher jedem, der sich mit diesen kostbaren Körpern beschäftigen will, bei deren Bestimmung ein einziger Missgriff die allerunangenehmsten pekuniären Folgen haben kann, nicht genug anzuraten, sich wenigstens mit den hier einschlägigen Lehren der Mineralogie einigermaassen vertraut zu machen, um so mehr als diese auch für die geeignetste und zweckmässigste Bearbeitung der rohen Steine, wodurch deren Schönheit erst zur vollen Entfaltung kommt, wichtige Fingerzeige zu geben im stande ist.

Daher werden im folgenden in einem ersten Teil die für die Kenntnis der Edelsteine besonders wichtigen Eigenschaften der Mineralien im allgemeinen auseinandergesetzt und daran die allgemeinen Verhältnisse des Vorkommens, der Bearbeitung und der Verwendung angeschlossen. Darauf folgt in einem zweiten Teil die specielle Beschreibung der als Edelsteine dienenden Mineralien mit besonderer Berücksichtigung der hierbei in Betracht kommenden Punkte, und endlich wird in einem dritten Teil eine specielle Anweisung gegeben werden, Edelsteine der Art nach richtig zu bestimmen und von anderen Edelsteinen und sonstigen Substanzen, die hierbei zu berücksichtigen sind (Glasflüsse u. s. w.) zu unterscheiden.

# Erster Teil.

## Allgemeine Verhältnisse der Edelsteine.

# I. Natürliche Eigenschaften und Vorkommen.

## A. Chemische Zusammensetzung.

Die Edelsteine unterscheiden sich in Beziehung auf die allgemeinen Verhältnisse ihrer chemischen Zusammensetzung in nichts wesentlichem von den anderen Mineralien. Sie bestehen aus denselben chemischen Elementen, wie diese, und die Elemente sind auch nach denselben Gesetzen miteinander verbunden. Man hat wohl früher einmal geglaubt, dass die durch ihre besonders hervorragenden Eigenschaften ausgezeichneten edlen Steine auch aus besonders edlen Grundsubstanzen aufgebaut seien und nahm eine sogenannte Edelerde als Hauptbestandteil aller Edelsteine an. Es hat sich aber bei deren genauer chemischer Untersuchung herausgestellt, dass es im Gegenteil die allergemeinsten Stoffe, wie Kohlenstoff, Thonerde und andere sind, von denen gerade die kostbarsten Steine gebildet werden. Die edlen Metalle, Gold, Platin u. s. w., fehlen in der Zusammensetzung der Edelsteine vollkommen und auch die selteneren der nicht zu den edeln zu rechnenden Elemente gehören zu den aussergewöhnlichen Vorkommnissen. Von ihnen sind eigentlich nur zwei von einer gewissen Bedeutung: das Zirkonium im Hyacinth und das Beryllium im Smaragd und Aquamarin und in einigen anderen seltener angewendeten Edelsteinen.

Im übrigen ist die Zusammensetzung bei den einzelnen hierhergehörigen Steinen sehr verschieden. Bald ist sie sehr einfach, bald kompliziert durch das Zusammentreten sehr zahlreicher Grundbestandteile. Der wichtigste Edelstein, der Diamant, ist zugleich auch der chemisch am einfachsten gebildete. Er ist ein Element, und zwar der allgemein und massenhaft verbreitete Kohlenstoff, allerdings hier in einer durch ganz besondere Eigenschaften ausgezeichneten Ausbildungsform, die sich von dem ebenfalls nur aus Kohlenstoff bestehenden Graphit und von der gewöhnlichen Kohle u. s. w. sehr wesentlich durch seine Krystallisation unterscheidet. Der Diamant ist der einzige Edelstein, zu dessen chemischem Bestande nur ein einziges Element gehört, in allen anderen finden sich deren mindestens zwei, und manche enthalten sogar eine ziemlich grosse Zahl von diesen chemischen Grundsubstanzen.

Aus zwei Elementen zusammengesetzt und daher ebenfalls noch eine sehr einfache Verbindung darstellend, ist der seltenste und kostbarste aller Edelsteine, der rote Rubin, und ebenso der von diesem chemisch nicht verschiedene blaue Sapphir. Beide, nur in der Farbe voneinander abweichend, bestehen aus dem in neuerer Zeit zu so grosser Bedeutung gelangten und so viel verwendeten, den Hauptbestandteil des Thons und vieler anderer der gemeinsten und verbreitetsten Mineralien bildenden Metall Aluminium und

aus Sauerstoff; sie sind Aluminiumoxyd oder Thonerde, die auch in zahlreichen anderen wertvollen Edelsteinen als wesentlicher Bestandteil neben anderen vorkommt. Ein ähnlich einfaches Oxyd, und zwar des Elements Silicium, stellen alle von der in der Erdkruste so weit verbreiteten Kieselsäure gebildeten Edelsteine dar, wie Bergkrystall, Amethyst, Achat, Opal und andere, und nicht viel komplizierter ist auch der Zirkon, der Spinell und der Chrysoberyll. Während so die Mineralklasse der Oxyde von grösserer Bedeutung ist, giebt es in der Abteilung der Schwefelmetalle und in der der Haloidverbindungen, der Verbindungen der Metalle mit Chlor, Brom, Jod und Fluor kein Glied, das die für einen Edelstein erforderlichen Eigenschaften in hervorragendem Maasse besitzt, und dasselbe gilt für die im Mineralreiche sonst so wichtige Gruppe der Sulfate, der Verbindungen der Schwefelsäure. Zwar werden einzelne Mineralien aus allen diesen Abteilungen gelegentlich als Schmucksteine benützt, aber keines hat eine nennenswerte Bedeutung. Besonders wichtig ist dagegen die Klasse der Silikate, zu der der Smaragd, der Granat, Chrysolith, Topas und manche andere gehören und von denen einzelne, vor allem der Turmalin, sich durch ganz besonders komplizierte Zusammensetzung aus sehr zahlreichen Elementen auszeichnen. Von den anderen Abteilungen des Mineralreiches ist schliesslich nur noch die der Phosphate zu nennen. Diese enthält zwar nur einen einzigen, aber einen sehr wichtigen und wertvollen Edelstein, den Türkis, in dem die Phosphorsäure mit Thonerde und Wasser verbunden ist. Der Türkis ist zugleich auch der einzige der kostbaren Edelsteine, zu dessen notwendigen Bestandteilen eine erhebliche Menge Wasser gehört, alle anderen sind wasserfrei. Von den weniger wichtigen ist auch der Malachit wasserhaltig, der auch zugleich den Hauptrepräsentanten aus der Abteilung der Karbonate, der Verbindungen der Kohlensäure, darstellt.

Im allgemeinen ist zur Bestimmung eines vorliegenden Steines und zur Erkennung seiner Zugehörigkeit zu einer Mineralspecies die chemische Analyse ein vortreffliches und in manchen Fällen das einzige sichere Mittel. Für die Untersuchung der Edelsteine ist aber diese Methode nur in sehr beschränktem Maasse brauchbar, weil ihre Anwendung die vollkommene Zerstörung der Substanz zur Folge hat, und dies muss natürlich bei solchen Kostbarkeiten durchaus vermieden werden. Zwar kann man zuweilen von rohen Stücken kleine Teile abnehmen und chemische Versuche damit anstellen, aber bei geschliffenen Steinen ist dies unthunlich, und so muss man in den allermeisten Fällen bei der Bestimmung der Edelsteine auf die Mithilfe der Chemie verzichten, nicht nur auf die eigentliche chemische Analyse, sondern gewöhnlich auch auf die Erforschung ihres Verhaltens gegen Säure, besonders Salzsäure, das bei vielen Mineralien in so hohem Grade charakteristisch und zur Unterscheidung von anderen ähnlich aussehenden geeignet ist.

## B. Krystallformen.

Die meisten chemischen Verbindungen und so auch der grösste Teil der Mineralien erscheinen in ihrem ursprünglichen natürlichen Zustande vielfach in regelmässig ebenflächig begrenzten Formen, die sich gleich anfänglich bei der Festwerdung dieser Körper ohne alles äussere Zuthun lediglich durch die inneren Kräfte der betreffenden Substanz gebildet haben. Diese regelmässigen Formen nennt man Krystallformen und die Verbindungen, an denen sie vorkommen, krystallisiert. Die Edelsteine sind mit ganz geringen Ausnahmen alle krystallisiert; Diamant, Rubin, Sapphir, Smaragd, Topas u. s. w. zeigen Krystallformen in schönster Ausbildung. Nur wenige, vor allem der Opal, erscheinen

niemals in solcher ebenflächiger Begrenzung, sondern finden sich stets nur in unregelmässig gestalteten Stücken; sie sind ohne bestimmte Form oder, wie man zu sagen pflegt, amorph.

Krystallisierte Körper unterscheiden sich also von den amorphen dadurch, dass nur sie, nicht aber die letzteren die Fähigkeit haben, bei ihrer Festwerdung durch die ihnen innewohnenden Kräfte regelmässig und ebenflächig begrenzte Gestalten auszubilden. Diese inneren Kräfte bedingen aber in den krystallisierten Körpern ausserdem noch gewisse Besonderheiten der physikalischen Eigenschaften, die bei den amorphen Körpern sich nicht finden und aus denen ein wesentlicher innerer Unterschied dieser beiden Gruppen von Substanzen hervorgeht. Man kann sie daran voneinander unterscheiden und nebeneinander erkennen, selbst wenn ein krystallisierter Körper einmal zufällig aus irgend einem Grunde keine regelmässige Begrenzung besitzen sollte.

Diese kann fehlen, wenn die äusseren Umstände ihrer Ausbildung hinderlich waren, wenn z. B. ein der Krystallisation fähiger Körper sich in einem engen Raume ausbildete, in dem sich die Krystalle nicht frei und ungehindert nach allen Richtungen entwickeln konnten, oder wenn die ursprünglich vorhanden gewesenen ebenen Begrenzungsflächen durch Abschlagen mit dem Hammer oder durch Abschleifen entfernt worden sind. In beiden Fällen hat die Substanz zwar keine regelmässige Gestalt, aber doch die inneren Eigenschaften eines krystallisierten Körpers, und diese sind es, auf die es ankommt, die äussere Form ist nur der sichtbare Ausdruck jener inneren Beschaffenheit, die das Wesen der Krystallisation im Gegensatz zur amorphen Beschaffenheit bildet. Man bezeichnet einen krystallisierten Körper, dem die regelmässige äussere Begrenzung fehlt, als krystallinisch oder derb, während ein solcher mit der ihm zukommenden regelmässig ebenflächigen Form ein Krystall genannt wird. Krystallinische oder derbe Massen unterscheiden sich von amorphen nicht mehr durch die Form, aber immer noch sehr wesentlich durch ihre physikalischen Eigenschaften, wie wir unten für einzelne Fälle noch weiter sehen werden. Krystalle sind dagegen an ihrer ebenflächigen Begrenzung ohne weiteres auf den ersten Blick als krystallisiert zu erkennen.

Die genaue Kenntnis der Krystalle und der Gesetzmässigkeiten, die in deren äusserer ebenflächiger Begrenzung herrschen, bilden den Gegenstand einer besonderen Wissenschaft, der Krystallographie. Diese ist eine unerlässliche Hilfswissenschaft für alle, die sich mit den natürlichen Verhältnissen der Mineralien und speciell der Edelsteine bekannt machen wollen.

Bei der Untersuchung der Formen der einzelnen durch ihre chemische Zusammensetzung charakterisierten und von anderen unterschiedenen krystallisierten Körper hat sich herausgestellt, dass jedem von ihnen und somit auch jedem Edelstein eine ganz besondere, bestimmte Krystallform oder, besser gesagt, eine Reihe von Krystallformen zukommt, die in einem gesetzmässigen Zusammenhang miteinander stehen und die daher auseinander abgeleitet werden können. Anders zusammengesetzte Körper haben im allgemeinen andere Krystallformen oder Reihen von Krystallformen, die zwar wieder unter sich, aber nicht mit den Formen jener anderen Verbindungen in gesetzmässigem Zusammenhange sich befinden und die sich daher zwar auseinander, aber nicht aus den letzteren nach den Gesetzen der Krystallographie ableiten lassen.

Verschieden zusammengesetzte Körper sind also nicht nur durch ihre Zusammensetzung, sondern auch durch die ihnen eigentümlichen Krystallformen gekennzeichnet. Man

kann darnach die verschiedenen Körper an ihrer Krystallform erkennen und voneinander unterscheiden und so namentlich auch die verschiedenen Arten von Edelsteinen, wenn sie deutlich auskrystallisiert sind. Es leuchtet somit ein, dass die Kenntnis der krystallographischen Verhältnisse der Edelsteine nicht nur theoretisch von Wichtigkeit ist, sondern dass sie auch praktisch für den Käufer roher Steine die allergrösste Bedeutung haben kann, da der Kundige die Echtheit oder Unechtheit eines solchen an seiner Form auf den ersten Blick zu erkennen im stande ist. Dies ist um so wichtiger, als bei der Untersuchung der Krystallformen der Stein nicht die mindeste Beschädigung erleidet. Allerdings ist dabei vorausgesetzt, dass die regelmässige Krystallform an den zur Untersuchung vorliegenden Stücken ausgebildet ist. Ist dies nicht der Fall, liegen sie, wie es häufig vorkommt, nur in Form unregelmässiger derber Fragmente vor, dann ist man ausschliesslich auf die unten zu besprechenden physikalischen Eigenschaften angewiesen, um die Natur des betreffenden Stückes wissenschaftlich zu bestimmen.

Leider ist es nicht möglich, eine kurze allgemein verständliche Darstellung der gesetzmässigen Beziehungen zu geben, die in der Krystallwelt herrschen. Ebensowenig ist es im Plan dieses Buches gelegen und in Anbetracht seines beschränkten Umfanges gestattet, auf eine ausführliche Auseinandersetzung der Sätze der Krystallographie einzugehen. Sie muss also hier ebensogut, wie manche andere notwendige Hilfswissenschaft, wenigstens in ihren Elementen als bekannt vorausgesetzt werden, was um so eher thunlich ist, als zahlreiche Specialwerke über sie vollständige Auskunft geben und als in fast jedem Lehrbuch der Mineralogie eine genügende Darstellung derselben zu finden ist.

Es sei hier nur in Kürze erwähnt, dass man die allermeisten Krystallformen durch Ebenen in je zwei einander vollkommen gleiche Hälften zerschnitten denken kann, von denen die eine genau das Spiegelbild der anderen ist. Solche Ebenen, Symmetrieebenen, sind in verschiedener Zahl vorhanden. Je mehr Symmetrieebenen an einer Krystallform möglich sind, desto symmetrischer ist diese, desto höher ist der Grad der Symmetrie. Man fasst alle Krystallformen, die sich durch gleich viele Ebenen symmetrisch teilen lassen, zusammen und nennt den Inbegriff aller dieser Formen der gleichen Symmetrie ein Krystallsystem. Solcher giebt es im ganzen sechs, deren einem jedes Mineral und speciell jeder krystallisierte Edelstein notwendig angehören muss. Sie sind mit besonderen Namen belegt worden, und zwar sind es die folgenden:

1. das reguläre System, mit 9 Symmetrieebenen;
2. das hexagonale System mit 7 Symmetrieebenen;
3. das quadratische System mit 5 Symmetrieebenen;
4. das rhombische System mit 3 Symmetrieebenen;
5. das monokline System mit 1 Symmetrieebene;
6. das trikline System mit 0 Symmetrieebene.

Zuweilen kommt es vor, dass die von der Symmetrie erforderten Flächen der Krystallformen nur zur Hälfte ausgebildet sind. Es entstehen dann neue, abgeleitete Formen, die man als hemiëdrische oder halbflächige von den mit allen durch die Symmetrie gegebenen Flächen versehenen holoëdrischen oder vollflächigen unterscheidet. An den hemiëdrischen Formen ist zuweilen wieder nur die Hälfte der Flächen ausgebildet, die eigentlich vorhanden sein müssten, dann erhält man tetartoëdrische oder viertelflächige Gestalten. Wie alle die vollflächigen Abteilungen der Krystallformen, so kommen auch manche halb- und viertelflächige Gestalten an den verschiedenen Edelsteinen vor, und

zwar gehören sämtliche an einer Art von Edelsteinen, z. B. an allen Diamanten, allen Smaragden u. s. w. sich findenden Formen stets demselben Krystallsystem an, sie haben alle dieselbe Symmetrie oder sie zeigen eventuell dieselbe Art der halb- oder viertelflächigen Ausbildung. Auch diese Hemiëdrien und Tetartoëdrien sind mit besonderen Namen belegt worden, auf die aber hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Nicht selten kommt es vor, dass zwei gleich gebildete Krystalle eines und desselben Minerals nach einer Fläche so aneinander gewachsen sind, dass sie nach dieser symmetrisch zu einander liegen, dass also gewissermaassen der eine Krystall das Spiegelbild des anderen bildet, wie es z. B. Figur 60, *d* für den Spinell darstellt. Eine derartige Gruppe zweier Krystalle nennt man einen Zwilling. Er ist meist daran kenntlich, dass die an der gemeinsamen Fläche liegenden Krystallflächen zum Teil einspringende Winkel bilden, die bei einfachen Krystallindividuen nicht vorkommen. Zuweilen wächst an das zweite Individuum in derselben Weise ein drittes an, dann hat man einen Drilling; ähnlich entstehen Vierlinge u. s. w., im allgemeinen Viellinge. Diese Verwachsungen sind oft sehr kompliziert, und es ist dann nicht leicht, zu erkennen, in welcher Weise eine solche Gruppe aus den verschiedenen Einzelkrystallen aufgebaut ist.

Bei der Beschreibung der einzelnen Edelsteine werden auch deren wichtigste Krystallformen angegeben und abgebildet werden. Sie sind zu wichtig, als dass es erlaubt wäre, sie mit Stillschweigen zu übergehen. Sie werden denen leicht verständlich sein, die sich, wenn auch nur einigermaassen, mit den Gesetzen der Krystallographie und mit den dabei vorkommenden Bezeichnungen bekannt gemacht haben. Solche Leser, bei denen dies nicht der Fall ist, werden in dem Verständnis der einzelnen Formen eines Edelsteines und des zwischen diesen bestehenden Zusammenhangs Schwierigkeiten finden. Da aber alle krystallographischen Angaben auf kleinem Raume beisammenstehen, so können sie leicht überschlagen werden. Die Vorstellung von dem betreffenden Edelsteine in seinem rohen Zustande wird allerdings dann unvollständig sein und nicht vollkommen genügen, doch werden die Abbildungen jedermann wenigstens eine ungefähre Vorstellung von dem Aussehen der ungeschliffenen krystallisierten Edelsteine in ihren Krystallgestalten geben.

Amorphe Substanzen, wie der Opal, die aus eigener Kraft keine regelmässig ebenflächige Begrenzung bilden können, zeigen zuweilen rundliche, kugelige, traubige, nierenförmige, knollige u. s. w. Oberflächen, meist ist aber in ihrer Begrenzung keine irgendwie geartete Regelmässigkeit vorhanden.

Vielfach sind krystallisierte Körper und so auch manche Edelsteine nicht durchweg einheitlich gebaut; sie bestehen nicht aus einem einzigen Krystallindividuum, sondern aus mehreren solchen in unregelmässiger Verwachsung. Eine derartige Vereinigung mehrerer oder vieler krystallisierter Individuen zu einem fest zusammenhaftenden Ganzen wird ein krystallinisches oder derbes Aggregat genannt. Die einzelnen Zusammensetzungsstücke dieser Aggregate sind verschieden gestaltet, bald nach allen Richtungen ziemlich gleichmässig ausgedehnt, bald in einer Richtung stark verlängert oder verkürzt. Darnach unterscheidet man körnige, stenglige, faserige, schalige, schuppige u. s. w. Aggregate. Auch die Grösse der Zusammensetzungsstücke ist verschieden, worauf die Bezeichnung grobkörnig, feinkörnig u. s. w. beruht. Manchmal sind sie so klein, dass man sie mit blossem Auge oder mit der Lupe gar nicht mehr erkennen kann. Die Masse sieht dann aus, wie wenn sie vollkommen einheitlich gebaut wäre, aber die Betrachtung unter dem Mikroskop lässt leicht erkennen, dass sie aus zahlreichen winzigen Körnchen,

Fäserchen, Schüppchen u. s. w. zusammengesetzt ist, während ein wirklich einheitlicher Körper stets auch unter dem Mikroskop einen vollkommen einheitlichen Bau zeigt. Diese Aggregate werden dicht genannt. Sie besitzen zuweilen ebenfalls die rundlichen Oberflächengestalten, die bei amorphen Körpern vorkommen, regelmässige Krystallflächen fehlen stets; jedes einzelne Individuum, das an dem Aufbau des Aggregats teilnimmt, kann wohl solche haben, nicht aber das Aggregat als solches.

Bei mikroskopischen Untersuchungen der eben erwähnten Art ist es vielfach notwendig, aus dem in dickeren Stücken häufig undurchsichtigen Stein eine so dünne Platte herzustellen, dass das Licht ungehindert hindurchgehen kann. Man schleift zu diesem Zwecke einen Splitter desselben von zwei entgegengesetzten Seiten her an und versieht ihn so mit zwei parallelen Flächen. Von diesen wird die eine poliert und mit Kanadabalsam auf eine kleine ebene Glastafel geklebt. Dann wird die andere Fläche immer weiter geschliffen, das Plättchen wird dadurch immer dünner und endlich so dünn, dass es durchsichtig ist. Man kann, wenn auch diese zweite Fläche poliert ist, durch das Plättchen hindurch lesen, das in diesem Falle oft nur noch einige Mikromillimeter dick ist. Es wird schliesslich noch zum Schutze mittelst Kanadabalsam mit einem dünnen Deckgläschen überklebt, und nun ist das Präparat, das ein Dünnschliff genannt wird, für die mikroskopische Untersuchung fertig. Diese hat schon viele der wichtigsten und interessantesten Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Mineralkörper und insbesondere auch mancher Edelsteine gegeben; speciell hat man in dieser Weise die Natur des Türkis, des Chalcedons und Achats und anderer kennen gelernt, was auf anderem Wege nicht möglich gewesen wäre.

## C. Physikalische Eigenschaften.

### a) Specifisches Gewicht.

Eine der für die Kenntnis der Edelsteine wichtigsten Eigenschaften ist die Dichte, die Erscheinung, dass ein Stück einer Substanz, also z. B. eines Edelsteines, mehr wiegt, als ein gleich grosses Stück einer anderen Substanz. Man erkennt diese Verschiedenheit u. a. leicht, wenn man sich zwei gleich grosse Würfel zweier verschiedener Substanzen herstellt, z. B. je einen Würfel mit 10 cm langen Kanten von Schmiedeeisen und von Lindenholz. Der Eisenwürfel erweist sich schon beim Heben mit der Hand schwerer als der gleich grosse von Holz, das Eisen ist also, wie man sagt, dichter als Holz. Bestimmt man das Gewicht der beiden Würfel mit der Wage, so findet man, dass der Eisenwürfel $7^3/_4$ kg, der Holzwürfel $^1/_2$ kg wiegt. Der Eisenwürfel ist also $7^3/_4 : {}^1/_2 = 15^1/_2$ mal schwerer als der gleich grosse Holzwürfel, oder das Eisen ist $15^1/_2$ mal dichter oder, wie man auch zu sagen pflegt, $15^1/_2$ mal schwerer als Holz.

Um die Dichte der verschiedenen Körper übersichtlich anzugeben, hat man es zweckmässig gefunden, diese für einen bestimmten Körper als Einheit anzunehmen und die für alle anderen Körper damit zu vergleichen. Dieser Körper ist das destillierte Wasser von $4^0$ C. und bei einem Barometerstand von 760 mm. Man setzt die Dichte solchen Wassers gleich 1 und ermittelt, wieviel mal dichter der betreffende Körper ist, d. h. wieviel mal schwerer als ein gleich grosses Volumen dieses selben Wassers. Die Zahl, welche angiebt, wieviel mal schwerer ein Körper ist, als das gleiche Volumen reinen Wassers, nennt man sein specifisches Gewicht. Für Wasser ist dies demnach = 1; je höher es ist, desto

dichter ist der betreffende Körper. Man erhält das specifische Gewicht irgend einer Substanz, wenn man deren wirkliches mit Wage und Gewichten auf die gewöhnliche Art zu bestimmendes und in Gramm oder einer anderen Einheit ausgedrücktes absolutes Gewicht mit dem absoluten Gewicht des gleichen Volumens Wasser dividiert. Will man wissen, wieviel mal dichter eine Substanz ist als eine andere, so hat man ihr specifisches Gewicht durch das der letzteren zu dividieren.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass jede chemische Verbindung, jedes Mineral und also auch jeder Edelstein stets in allen Exemplaren dasselbe specifische Gewicht hat, das im allgemeinen von dem aller anderen Substanzen mehr oder weniger abweicht. Das specifische Gewicht ist also oft ein geeignetes Mittel, um ähnlich aussehende Mineralien mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden. Für Edelsteine ist dieses Hilfsmittel um so wertvoller, als bei der Bestimmung des specifischen Gewichts der Stein in keiner Weise verletzt wird, so dass man auch die kostbarsten geschliffenen Juwelen in dieser Weise ohne jede Gefahr untersuchen kann. Aus dem letzteren Grunde ist kaum ein anderes Mittel zur Erkennung und Unterscheidung von Edelsteinen so wichtig, als eben dieses, vielleicht mit Ausnahme der später zu betrachtenden optischen Kennzeichen. Dazu kommt, dass man das specifische Gewicht ohne grosse Schwierigkeit mit für praktische Zwecke genügender Genauigkeit rasch und sicher ermitteln kann. Daher sollte kein Juwelenhändler versäumen, sich für alle Fälle mit derartigen Untersuchungen vertraut zu machen. Eine einzige Prüfung eines zweifelhaften Steines kann die darauf verwendete Mühe und die geringen Kosten für die nötigen Apparate reichlich lohnen. Die empfehlenswertesten Methoden mögen daher hier etwas ausführlicher mitgeteilt werden, nicht nur diejenigen, die sich wegen ihrer besonderen Schärfe zur Ausführung von möglichst exakten Bestimmungen eignen, sondern vor allem auch diejenigen, die bei rascherer und bequemerer Handhabung zwar etwas weniger genaue, indessen für die Zwecke der Praxis noch genügend sichere Resultate ergeben.

Es muss aber noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass die specifischen Gewichte aller Mineralien nach den vorhandenen Bestimmungen innerhalb gewisser enger Grenzen schwanken, einmal weil jede solche Wägung ohne Ausnahme mit unvermeidlichen kleinen Messungsfehlern behaftet ist, und sodann, weil nicht leicht zwei Stücke eines und desselben Minerals einander absolut gleich, sondern fast immer durch wenn auch nur geringe Mengen fremder Beimengungen und Beimischungen verunreinigt sind. Solche kleine Schwankungen trifft man also auch bei den Edelsteinen, sie sind aber nur in den seltensten Fällen von Einfluss auf die Brauchbarkeit des specifischen Gewichtes zur Unterscheidung der einzelnen Arten. Wie weit sie gehen, ergiebt sich aus der Zusammenstellung der specifischen Gewichte der wichtigsten Edelsteine am Schlusse dieses Abschnittes.

### *Bestimmungsmethoden.*

1. Methode mit dem Pyknometer. Vielleicht die genaueste aller der vielen Methoden zur Bestimmung des specifischen Gewichts ist die mit dem Pyknometer. Dies ist ein kleines, möglichst leichtes Glasgefäss mit weitem Halse (Fig. 1), der mittels eines in seiner Mitte durch einen sehr feinen Kanal der Länge nach durchbohrten eingeriebenen Glasstöpsels verschlossen werden kann. Mit Hilfe eines solchen Fläschchens und einer guten Wage kann man das specifische Gewicht eines Steines auf folgende Weise bestimmen:

Man ermittelt durch einfache Wägung zunächst das absolute Gewicht des Steines, es sei im allgemeinen $g$; für einen bestimmten Stein wurde im Speciellen 4,382 g gefunden. Sodann wird das mit destilliertem Wasser gefüllte Fläschchen gewogen, sein Gewicht sei $p$, was ein für allemal gilt, wenn man mit demselben Fläschchen mehrere Bestimmungen ausführt, so dass diese Wägung nicht wiederholt zu werden braucht. Für unseren speciellen Fall ergab sich ein Gewicht von 15,543 g. Es muss hierbei darauf gesehen werden, dass das Wasser die Durchbohrung des Glasstöpsels bis an deren oberen Rand erfüllt — was meist beim Aufsetzen des Stöpsels auf das gefüllte Fläschchen sich von selber macht — und dass das Fläschchen gut abgetrocknet wird. Nun wird der Stein in das Fläschchen geworfen. Es verdrängt daraus etwas Wasser, und zwar genau ein dem seinigen gleiches Volumen. Man setzt den Glasstöpsel wieder auf, wobei sich dessen Durchbohrung wieder von selbst bis oben mit Wasser füllt, und wiegt nun das wie vorhin sorgfältig abgetrocknete Fläschchen mit dem jetzt im Wasser befindlichen Steine. Das Gewicht sei $q$ oder im vorliegenden speciellen Falle = 18,680 g. Das Gewicht des Fläschchens mit Wasser und dem ausserhalb befindlichen Steine ist $g + p$ oder 4,382 + 15,543 = 19,925 g, demnach das Gewicht des durch den Stein vertriebenen Wassers, also einer Menge Wasser vom gleichen Volumen wie der Stein, $= g + p - q$ oder = 19,925 — 18,680 = 1,245 g. Da nun der Stein selber $g$ oder 4,382 g wiegt und das von ihm verdrängte Wasser von demselben Volumen wie er selber: $g + p - q$ resp. 1,245 g, so ist das specifische Gewicht des Steines: $d = \frac{g}{g + p - q} = \frac{4{,}382}{1{,}245} = 3{,}52$, was dem specifischen Gewicht des Topases entspricht, und zum Topas gehört auch in der That das untersuchte Stück.

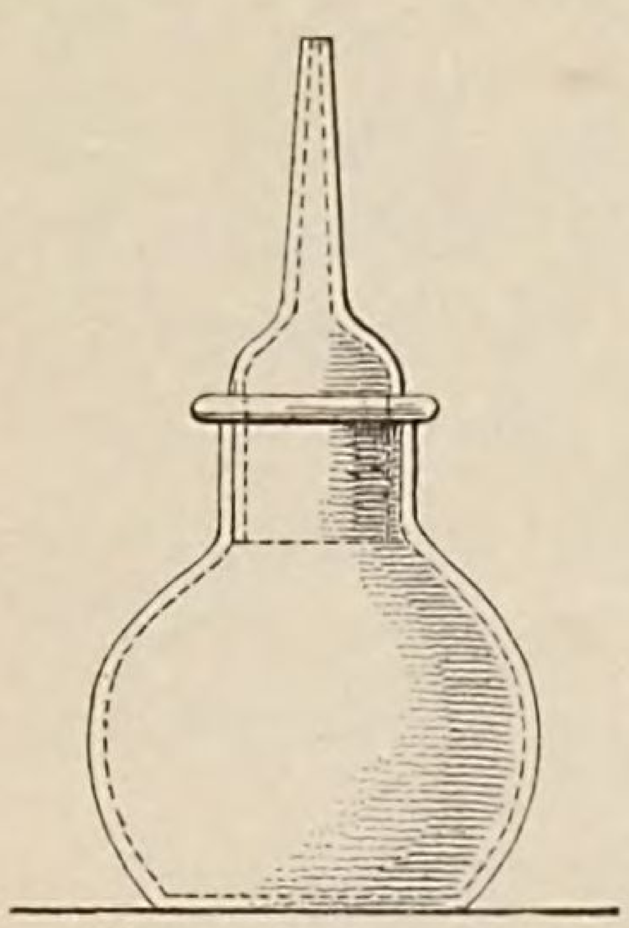


Fig. 1. Pyknometer. (Natürl. Grösse.)

Unter der Voraussetzung, dass alle im vorstehenden erwähnten Punkte sorgfältig berücksichtigt sind, wird die Bestimmung um so genauer, je empfindlicher die Wage ist. Noch ist dabei aber ein wichtiger Punkt zu beachten, dessen Vernachlässigung schwere Irrtümer veranlassen könnte. Es sind dies die Luftblasen, die in dem bei der Wägung benutzten Wasser aufsteigen und die namentlich, oft mit grosser Hartnäckigkeit, an den in das Wasser geworfenen Steinen hängen. Man löst sie entweder mit einem reinen Platindraht oder entfernt sie durch Auskochen des Wassers. Die Methode mit dem Pyknometer hat neben der bei sorgfältiger Arbeit mit guten Instrumenten zu erreichenden Genauigkeit bis zur dritten Decimalstelle noch den Vorteil, dass man besonders leicht und bequem auch das specifische Gewicht mehrerer kleiner Steine zusammen bestimmen kann, wogegen allerdings zu grosse Stücke, die nicht durch den Hals der Flasche gehen, ausgeschlossen sind. Zu klein und leicht darf das der Untersuchung unterworfene Stück oder die Gesamtheit der kleineren Stücke nicht sein, sonst ist die Bestimmung auch unter den sonst günstigsten Umständen nicht mehr genau genug.

2. Methode mit der hydrostatischen Wage. Häufiger angewandt und vielleicht bei sorgfältiger Handhabung ebenso genau, wie die Methode mit dem Pyknometer, ist die mit der hydrostatischen Wage. Diese Methode beruht darauf, dass ein Körper nach dem Eintauchen in Wasser leichter ist, als in Luft. Er verliert dabei nach dem bekannten Satze des Archimedes so viel an Gewicht, als das von ihm verdrängte Wasser, d. h. ein dem seinigen gleiches Volumen Wasser wiegt. Man wiegt den Körper erst in

der Luft und ermittelt so sein absolutes Gewicht $g$; sodann wiegt man ihn, an einem feinen Draht aufgehängt, im Wasser und findet das Gewicht $f$. Dann ist offenbar der Gewichtsverlust, den der Körper im Wasser erlitten hat, $= g - f$, und dies ist nach jenem Satze das Gewicht des von dem Körper verdrängten, also im Volumen ihm gleichen Wassers. Das specifische Gewicht $d$ ist somit:

$$d = \frac{g}{g - f}.$$

Die zu solchen Wägungen bestimmte hydrostatische Wage unterscheidet sich in keinem wesentlichen Punkte von einer gewöhnlichen Wage. Sie ist aber meistens so eingerichtet, dass die eine Schale, und zwar die rechte, an viel kürzeren Fäden aufgehängt ist, als die andere. Gewöhnlich ist die Vorrichtung so, dass man an einer Wage von der gewöhnlichen Einrichtung die eine Wagschale entfernen und durch eine andere, kurz aufgehängte ersetzen kann. Wir nehmen an, die rechte Wagschale sei durch eine von der letzteren Beschaffenheit ersetzt. An ihrer Unterseite ist in der Mitte ein kleiner Haken angebracht, in den man den Draht hängt, mit Hilfe dessen der Körper, hier der Edelstein, in das Wasser eingetaucht wird. Zu diesem Behufe läuft der Draht am unteren Ende zweckmässig in ein kleines Zängchen aus, wie bei dem in Fig. 5 abgebildeten Instrument. Der Stein kann durch Einklemmen in dieses Zängchen sehr bequem an dem Draht befestigt werden, anderenfalls muss man ihn mit dem Draht umwickeln oder aus diesem durch geeignete Biegung eine Art kleinen Körbchens herstellen (Fig. 2), in das der Stein hineingelegt wird. Das Wasser befindet sich in einem Glasgefäss unter der kurz aufgehängten Wagschale rechts, und der Draht taucht eventuell mit dem Zängchen u. s. w. während des ganzen Versuches in das Wasser ein, auch schon ehe der Stein daran befestigt ist, um im Wasser gewogen zu werden. Es ist dann nicht nötig, das Gewicht des Drahtes u. s. w. und seinen Gewichtsverlust beim Eintauchen besonders zu berücksichtigen, sie heben sich dann bei den verschiedenen Wägungen gegenseitig von selber auf.

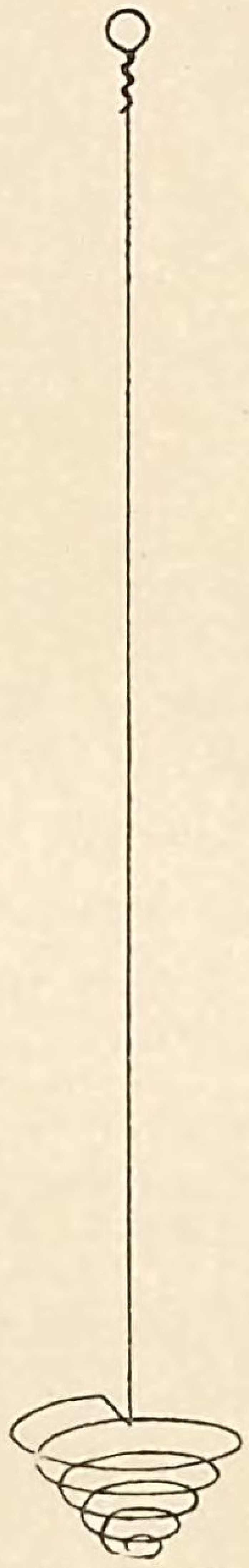


Fig. 2. Zum Körbchen gebogener Platindraht für die Bestimmung des spec. Gewichts.

Es ist aber nicht durchaus notwendig, eine solche zur Bestimmung des specifischen Gewichts besonders eingerichtete Wage zu benutzen. Jeder Juwelier hat eine gute Wage von der gewöhnlichen Einrichtung mit zwei gleich lang aufgehängten Schalen, die leicht als hydrostatische Wage benutzt werden kann. Man versieht zu diesem Zwecke den Draht an dem einen Ende mit einer Schleife und bringt diese in den Haken, an dem auch die Schale rechts an dem Wagbalken befestigt ist, und lässt das andere Ende mit dem Zängchen, Körbchen u. s. w. herunterhängen. Das Wassergefäss

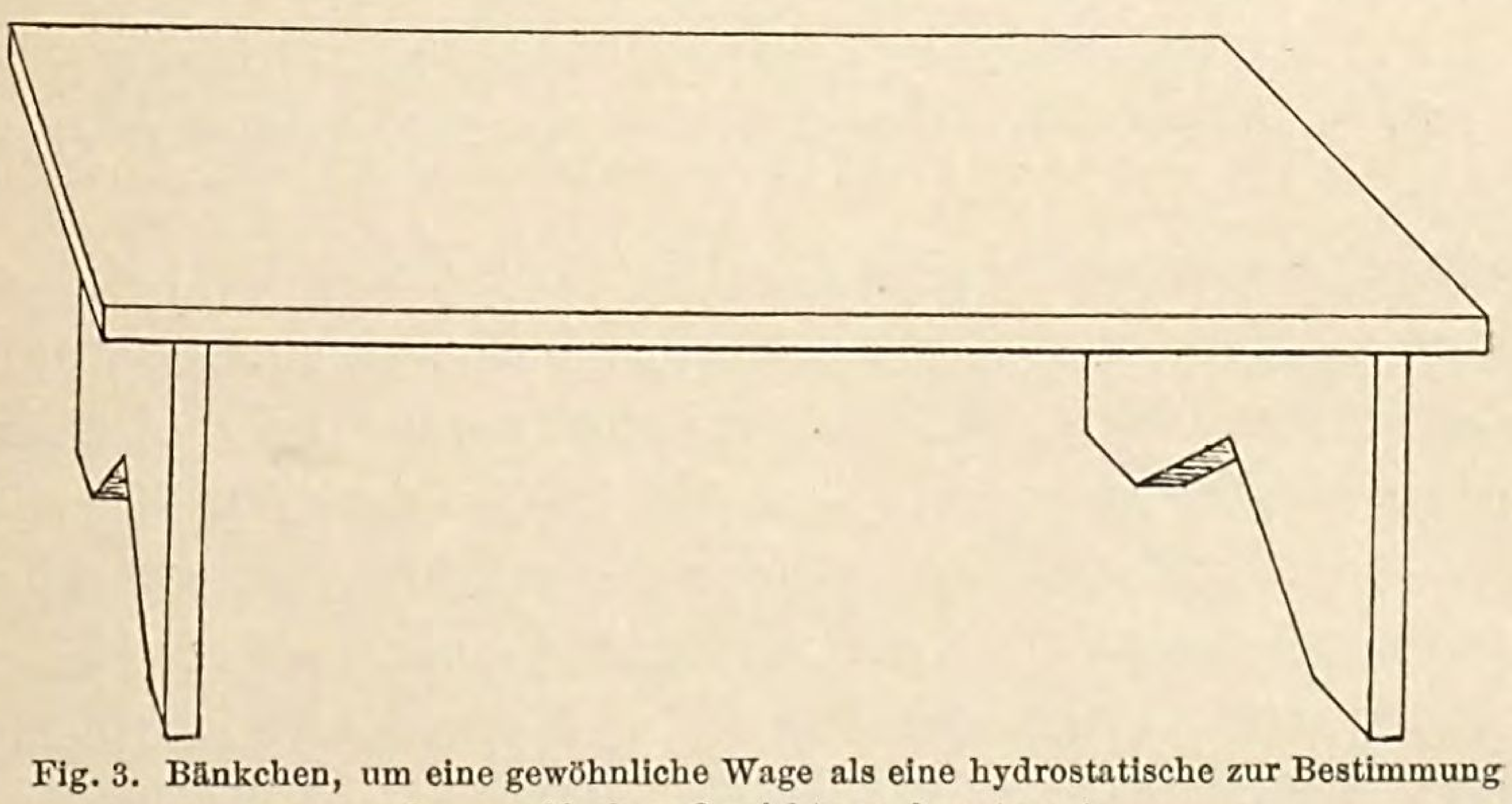


Fig. 3. Bänkchen, um eine gewöhnliche Wage als eine hydrostatische zur Bestimmung des specifischen Gewichts zu benutzen.

stellt man auf ein kleines Bänkchen etwa von der in Fig. 3 dargestellten oder irgend einer anderen passenden Form, das so über die Wagschale gestellt wird, dass diese darunter zwischen dessen Beinen frei spielen kann. Selbstverständlich muss das Gefäss so schmal sein, dass es die Bewegung der Wage nicht stört, und der Draht muss so lang sein, dass der an seinem unteren Ende befestigte Stein weder auf den Boden des Gefässes stösst, noch aus dem Wasser auch nur teilweise herausragt, wenn der Wagbalken sich bewegt. Eine derartige Wage ist in Fig. 4 abgebildet.

Wenn man nun eine Gewichtsbestimmung mit einer solchen Wage ausführen will, verfährt man am besten in folgender Weise: Auf die Schale links wird irgend ein Gegen-

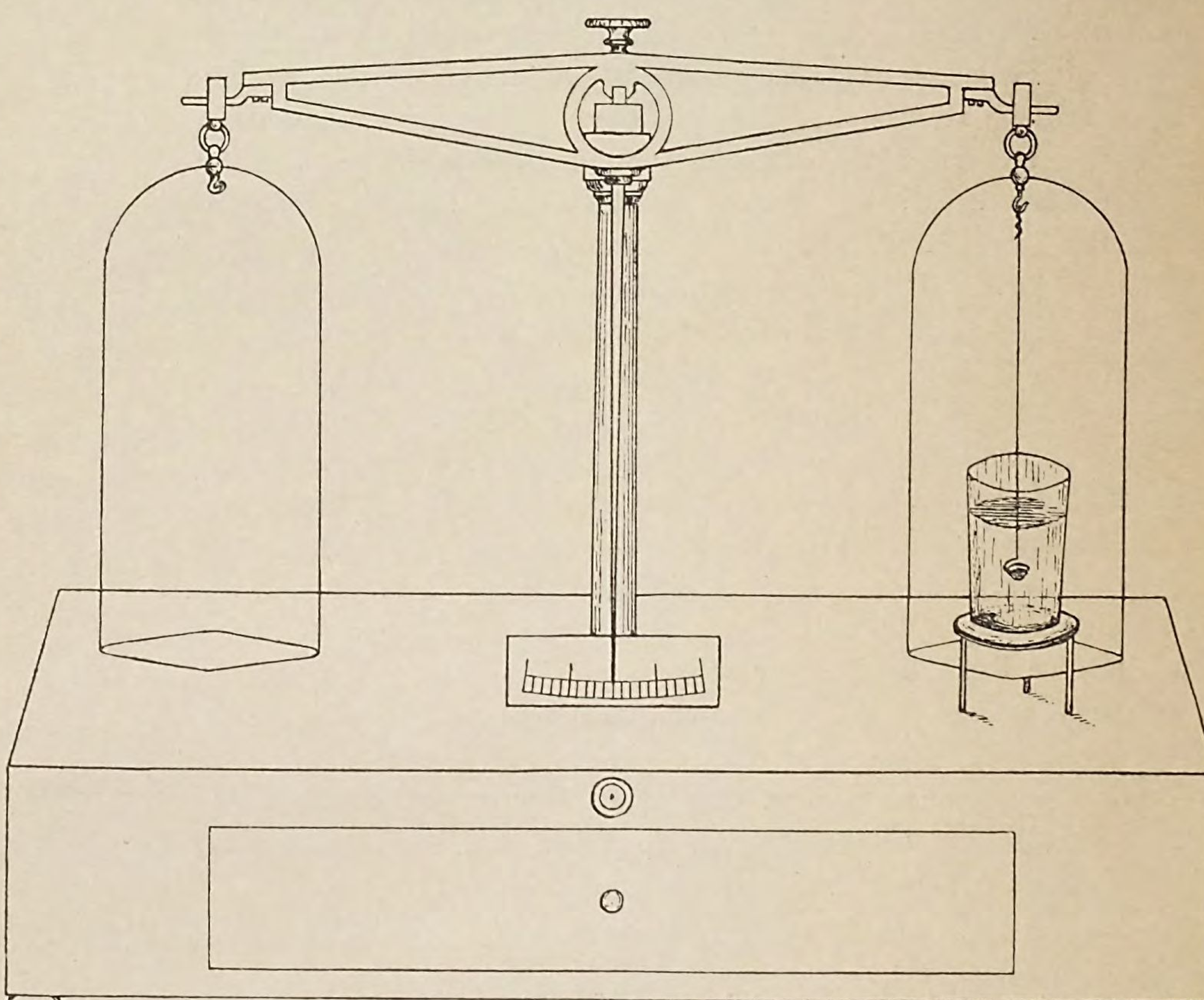


Fig. 4. Gewöhnliche Wage, mittelst des Bänkchens und des zum Körbchen gebogenen Platindrahtes als hydrostatische Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichts eingerichtet.

stand, ein Stück Mineral oder Metall u. s. w. gelegt, die sogenannte Tara, die bei der ganzen Operation unverändert liegen bleibt. Sie muss etwas schwerer sein, als der Stein, dessen specifisches Gewicht bestimmt werden soll. Auf die Wagschale rechts kommen dann so viel Gewichte, dass der Zeiger der Wage gerade einspielt. Diese Gewichte werden notiert; es seien $m$ oder für ein bestimmtes Beispiel 10,784 g. Nun werden sie wieder entfernt, der Stein wird auf die rechte Wagschale gelegt und dazu so viele Gewichte gefügt, dass der Zeiger der Wage wieder einspielt. Es seien hierzu $l$ oder in dem Beispiel 4,803 g erforderlich. Dann ist das absolute Gewicht des Steines $g = m - l = 10{,}784 - 4{,}803 = 5{,}981$ g. Hierauf wird der Stein mit dem Draht umwickelt oder in das Zängchen eingeklemmt oder in das Körbchen gelegt und so in das Wasser ein-

getaucht, dass er darin ganz frei, ohne die Wand des Gefässes zu berühren, schwebt; durch Auflegen von Gewichten auf die rechte Schale wird die Wage wieder zum Einspielen gebracht. Diese Gewichte betragen $t$ oder in dem Beispiel 7,060 g. Der Gewichtsverlust des Steines im Wasser oder, was dasselbe ist, das Gewicht eines dem seinigen gleichen Volumens Wasser beträgt dann: $t - l$ oder $7{,}060 - 4{,}803 = 2{,}257$ g. Hieraus folgt endlich das specifische Gewicht: $d = \frac{g}{t - l}$, oder in dem Beispiel: $d = \frac{5{,}891}{2{,}257} = 2{,}65$, das genau mit dem des Bergkrystalls übereinstimmt.

Je feiner und empfindlicher die Wage ist, desto genauer findet man unter sonst gleichen Verhältnissen das specifische Gewicht, das im günstigsten Falle und bei sehr sorgfältiger Wägung noch in der dritten Decimale richtig bestimmt werden kann, vorausgesetzt, dass der Stein nicht gar zu klein ist. Es ist aber nötig, dass man gewisse Vorsichtsmaassregeln nicht ausser acht lässt, namentlich müssen hier ebenfalls alle an dem eingetauchten Stücke und in dem Drahte hängenden Luftblasen durch Loslösen mit einem Platindrahte sorgfältig entfernt werden. Zur Vermeidung einer grösseren Menge von solchen ist es am besten, das angewandte Wasser vorher durch Auskochen luftfrei zu machen. Ebenso muss darauf gesehen werden, dass der Stein und die eingetauchten Teile des Apparates vollständig vom Wasser benetzt werden, was unter Umständen durch eine feine Fettschicht infolge häufigen Berührens mit den Fingern u. s. w. verhindert werden kann. Diese muss dann durch vorheriges Waschen jener Stücke mit Alkohol oder Äther oder mit einer Sodalösung und im letzteren Falle durch nachheriges Abspülen in reinem Wasser entfernt werden.

Hat man der Reihe nach für eine grössere Anzahl von Stücken die specifischen Gewichte zu bestimmen, dann wählt man eine Tara, die etwas schwerer ist, als das schwerste von ihnen. Diese Tara bleibt für alle Steine unverändert liegen, man braucht dann nur ein einziges Mal das Gewicht $m$ zu ermitteln, das nötig ist, um die Wage mit der Tara allein zum Einspielen zu bringen. Für jeden einzelnen Stein sind hierauf nur noch zwei Wägungen vorzunehmen, welche die Werte von $l$ und $t$ ergeben, und aus diesen in Verbindung mit dem ein für allemal festgestellten Wert von $m$ folgen endlich die specifischen Gewichte in der oben angegebenen Weise.

Soll von mehreren kleineren Steinen zusammen das specifische Gewicht nach dieser Methode ermittelt werden, dann muss der Draht unten die Form des erwähnten Körbchens haben. Auf diesem lässt man alle Steine gemeinsam in das Wasser eintauchen, nachdem man ihr absolutes Gewicht vorher gemeinsam bestimmt hatte, und verfährt sonst wie bei einem einzigen Steine.

Die bisher angewendete Tara hat den Zweck, gewisse Fehler der Wagen auszugleichen. Man kann sie aber bei einer guten und genauen Wage, wenn es sich nicht um besondere Genauigkeit handelt, auch entbehren. Der Stein wird dann auf die ganz gewöhnliche Weise erst in der Luft gewogen, indem man ihn auf die eine, die entsprechenden Gewichte auf die andere Wagschale legt; das so ermittelte absolute Gewicht sei $p$. Hierauf wird in derselben Weise das Gewicht im Wasser bestimmt; es sei $q$. Dann beträgt der Gewichtsverlust im Wasser: $p - q$, und das specifische Gewicht ist: $d = \frac{p}{p - q}$. Hierbei sind unter allen Umständen nur zwei Wägungen erforderlich, das Verfahren ist also etwas einfacher als das mit der Tara, wobei im allgemeinen drei

gemacht werden müssen, die sich allerdings gleichfalls auf zwei reduzieren lassen, wenn man immer dieselbe Tara benutzt; dann gehen beide Methoden gleich rasch. Jedenfalls wird in den meisten Fällen der Praxis die Tara nicht notwendig sein, um das specifische Gewicht eines Edelsteines zum Zweck der Erkennung desselben und der Unterscheidung von anderen mit genügender Genauigkeit zu bestimmen, der Juwelier wird also, wenn er sich hierzu der hydrostatischen Wage bedienen will, gewöhnlich ohne Tara arbeiten. Beispiel: Ein Granat (Kaneelstein) wog in der Luft 4,375 g ($= p$), im Wasser 3,168 g ($= q$); der Gewichtsverlust im Wasser ist also: $p - q = 4{,}375 - 3{,}168 = 1{,}207$ g und das specifische Gewicht: $d = \frac{4{,}375}{1{,}207} = 3{,}63$.

Da die Bestimmung des specifischen Gewichts selten bei 4° C. und bei einem Barometerstande von 760 mm erfolgt, so müsste man eigentlich die unter anderen Umständen erhaltenen Zahlen auf diese Temperatur und diesen Barometerstand durch Rechnung zurückführen. Erst dadurch erhält man das specifische Gewicht eines Körpers ganz genau, aber einer solchen Genauigkeit bedarf es für unsere praktische Zwecke nicht und jene Rechnungen sind daher für uns überflüssig.

3. Methode mit der Westphal'schen Wage. Die hydrostatische Wage wie das Pyknometer giebt das specifische Gewicht der Steine mit sehr grosser Genauigkeit, die Wägungen sind aber um so umständlicher und zeitraubender, je feiner die Wage und damit je genauer die Resultate. Diese grosse Genauigkeit ist aber für die praktische Untersuchung der Edelsteine zum Zwecke ihrer sicheren Erkennung und Unterscheidung nur höchst selten nötig. Dagegen ist es wünschenswert, specifische Gewichte mit vielleicht etwas geringerer, aber für den praktischen Gebrauch ausreichender Genauigkeit möglichst rasch und bequem bestimmen zu können. Ein Instrument, das sehr leicht und mit geringstem Zeitaufwande die gesuchte Zahl jedenfalls in der ersten, unter einigermaassen günstigen Umständen auch noch in der zweiten Decimalstelle richtig giebt, was für die praktischen Bedürfnisse des Juweliers meist völlig ausreicht, ist die nach dem Verfertiger, Mechanikus Westphal in Celle, benannte Westphal'sche Wage. Sie hat ausserdem vor der hydrostatischen Wage den Vorzug grosser Billigkeit und kann auch zu anderen nützlichen Zwecken gebraucht werden, von denen unten noch weiter die Rede sein soll.

Die Westphal'sche Wage ist in der Zusammenstellung, in der sie zur Bestimmung der specifischen Gewichte fester Körper im Wasser, also auch von Edelsteinen, dienen kann, in Fig. 5 abgebildet. Bei dieser Einrichtung entspricht sie genau der hydrostatischen Wage mit der Tara, sie ist nur eine Vereinfachung derselben, die darin besteht, dass auf der linken Seite die fest mit dem Wagbalken verbundene Tara die Wagschale ersetzt. Sie besteht aus einem Wagbalken *abc*, der bei *b* eine nach unten gekehrte Schneide aus gehärtetem Stahl trägt. Diese ruht auf einem etwas eingekerbten Plättchen ebenfalls aus hartem Stahl. Um diese Schneide dreht sich der Wagbalken. Die eingekerbte Stahlplatte ist auf einer umgebogenen Messingplatte *de* befestigt, die ihrerseits auf einem langen cylindrischen vertikalen Messingstabe *f* sitzt, der sich in einer hohlen Messingröhre *hh* nach Bedarf verschieben und mittels der Schraube *g* in der erforderlichen Höhe festklemmen lässt. Die hohle Messingröhre kann mit einem breiten Fuss *k* so auf eine Messingscheibe *l* gestellt werden, dass das eine Ende des Wagbalkens gerade über die Schraube *m* zu liegen kommt, mittelst der sich die Scheibe auf der einen Seite etwas heben und so der Messingstab *f* vertikal stellen lässt.

Der Wagbalken ist so eingerichtet, dass er auf der einen Seite (in der Figur links) ein schweres Messinggewicht *a* trägt; dieses ist es, das in der erwähnten Weise die linke Wagschale mit der Tara ersetzt. An dessen hinterer Seite befindet sich eine Spitze, welche auf der bei *e* an dem Messingstück *de* befestigten Teilung auf Null zeigt, wenn die Wage einspielt. Auf der anderen Seite des Wagbalkens (in der Figur rechts) bei *c*

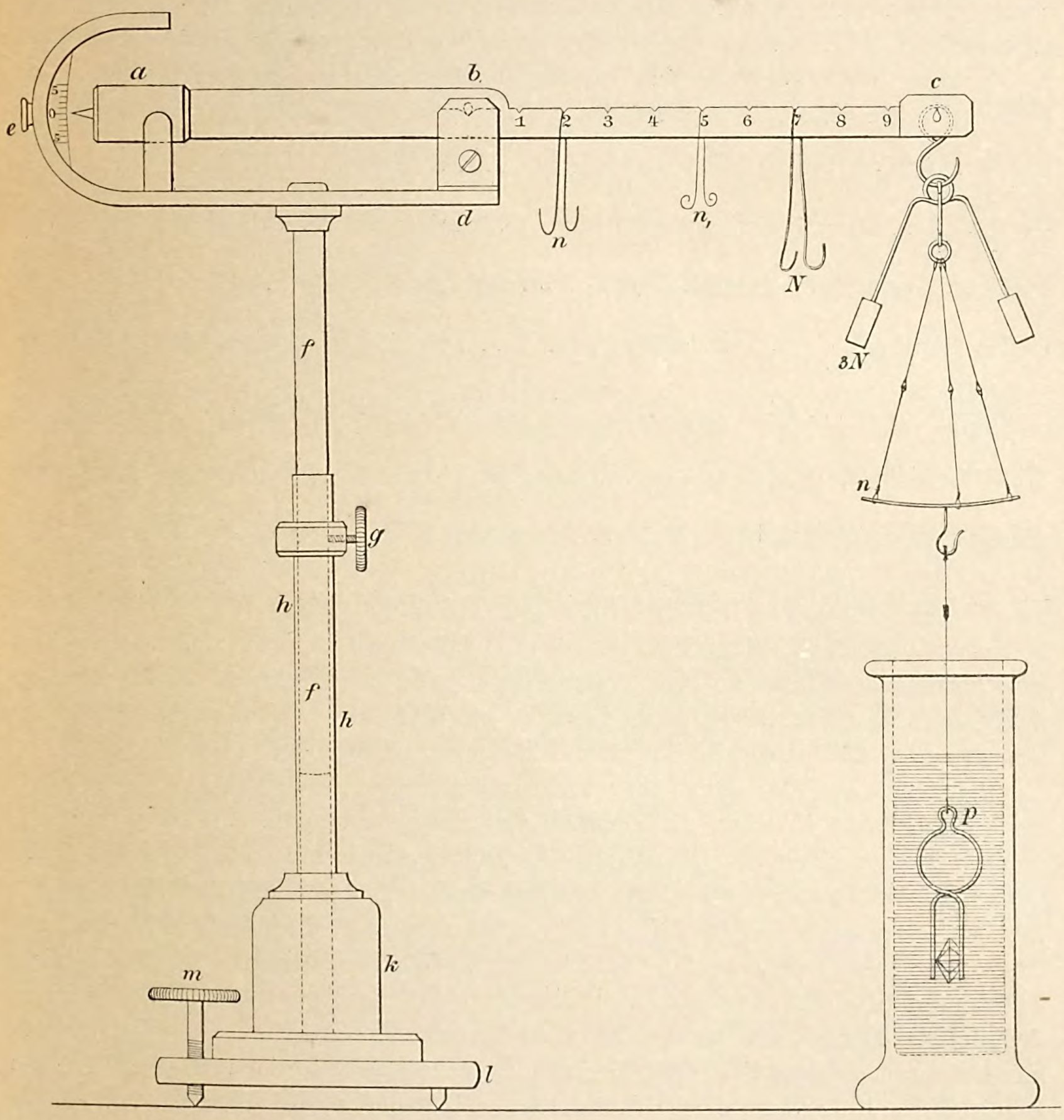



Fig. 5. Westphal'sche Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper. (1/2 natürl. Grösse.)

ruht auf einer nach oben gerichteten Schneide ein Haken, in den mit kurzen Platindrähten die kleine Wagschale *n* gehängt werden kann, die in einem Häkchen an der Unterseite einen feinen Platindraht mit dem Messingzängchen *p* trägt. Dieser bei *c* hängende Teil entspricht ganz der an den kurzen Fäden rechts aufgehängten Schale der hydrostatischen Wage mit dem daran hängenden Platindraht u. s. w. Der Wagbalken ist zwischen den Schneiden bei *b* und *c* in 10 gleiche Teile geteilt und mit gleichweit von-

einander abstehenden, von $b$ nach $c$ hin mit 1, 2, 3 u. s. w. numerierten Teilstrichen versehen. An allen Teilstrichen sind oben kleine Kerben eingeschnitten.

Die zu diesem Apparat besonders konstruierten Gewichte sind zum Teil zum Anhängen an den Haken unter $c$ und zum Teil zum Aufsetzen als Reiter auf die Kerben des Wagbalkens bestimmt, wie es die Figur zeigt. Sie folgen nicht dem Gramm- oder einem anderen sonst gebräuchlichen Gewichtssystem; ihre Grösse ist an sich vollständig gleichgültig, sie sind aber für einen anderen unten zu besprechenden Zweck des Instruments in besonderer Weise gewählt. Man hat ein Normalgewicht $N$, das am Ende des Wagbalkens in dem Haken bei $c$ aufgehängt die Gewichtseinheit darstellt, auf dem Wagbalken aufgesetzt aber bei Teilstrich 1, 2, 3 ... den Wert $\frac{1}{10}N$, $\frac{2}{10}N$, $\frac{3}{10}N$ ..., d. h. $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$ ... der Gewichtseinheit besitzt. Ausserdem ist ein zweites Gewicht $n$ vorhanden, das nur den zehnten Teil von $N$ beträgt, also $n = \frac{1}{10}N$. Bei $c$ hängend, hat es den Wert von $\frac{1}{10}N$, beim Teilstrich 1, 2, 3 ..., auf dem Wagbalken reitend die Werte $\frac{1}{10}n$, $\frac{2}{10}n$, $\frac{3}{10}n$ ... oder $\frac{1}{100}N$, $\frac{2}{100}N$, $\frac{3}{100}N$.... Endlich ist der Wage noch ein drittes Gewicht $n_1 = \frac{1}{10}n = \frac{1}{100}N$ beigegeben. Dieses entspricht, bei $c$ hängend, den eben genannten Werten, bei 1, 2, 3 ... reitend den Werten $\frac{1}{10}n_1$, $\frac{2}{10}n_1$, $\frac{3}{10}n_1$ ... oder $\frac{1}{100}n$, $\frac{2}{100}n$, $\frac{3}{100}n$ oder endlich $\frac{1}{1000}N$, $\frac{2}{1000}N$, $\frac{3}{1000}N$.... Die Gewichte $n$ und $n_1$ sind nur zum Reiten bestimmt, von den Normalgewichten $N$ muss mindestens eines zum Reiten, die anderen müssen zum Anhängen bei $c$ eingerichtet sein. Zur Bequemlichkeit sind zuweilen noch grössere Gewichte im Werte von $2N$ und $3N$, also gleich dem doppelten und dreifachen Normalgewichte zum Aufhängen bei $c$ zur Verfügung.

Spielt nun die Wage ein, wenn eine Anzahl Normalgewichte $N$ bei $c$ hängen, wenn ein Normalgewicht $N$, sowie die kleineren Gewichte $n$ und $n_1$ auf dem Wagbalken in gewissen Kerben reiten, so giebt offenbar die Zahl der bei $c$ hängenden Gewichte $N$ die Ganzen des zu suchenden Gewichts des betreffenden Körpers, und die Nummern der Kerben, in denen die Gewichte $N$, $n$ und $n_1$ reiten, die erste, zweite und dritte Decimale dieses Gewichtes, ausgedrückt in der Einheit $N$. Weitere Decimalen können so nicht bestimmt werden, sind aber meist auch überflüssig für die hier vorliegenden praktischen Bedürfnisse. Durch Aufsetzen des kleinsten Gewichtes $n_1$ zwischen zwei Kerben kann indessen zuweilen noch eine vierte Decimale schätzungsweise bestimmt werden. Hängen beispielsweise bei $c$ 3 Gewichte $N$ und reiten $N$, $n$ und $n_1$ bei Teilstrich 7, 2 und 9, so ist das zu suchende Gewicht gleich 3,729 der Einheit $N$; ritten die letzteren beiden $n$ und $n_1$ bei 3 und 5, und wäre $N$ als Reitgewicht überhaupt nicht vorhanden, dann hätte man 3,035 $N$ u. s. w. Spielt die Wage ein, wenn die Gewichte die in Fig. 5 dargestellte Lage haben, so entspricht das dem Gewicht: 3,725; bei der in Fig. 7 angegebenen Stellung, wo $n$ gar nicht auftritt, wäre es gleich 2,707, jedesmal bezogen auf $N$ als Einheit, also 3,725 $N$ und 2,707 $N$.

Bei der Wägung taucht auch hier die kleine Zange u. s. w. mit einem Teile des Aufhängedrahtes fortdauernd in das Wasser ein. Der Messingstab $f$ ist dabei in der

hohlen Röhre $hh$ so weit ausgezogen, dass bei den Schwingungen des Wagbalkens das Zängchen eventuell mit dem Stein weder auf den Boden des Gefässes stösst, noch über die Oberfläche des Wassers hervortaucht, sondern stets mitten im Wasser schwimmt. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes selbst besteht aus 3 Teilen:

1) Am Wagbalken werden rechts so viel Gewichte angehängt, dass die Wage mit der Tara einspielt, d. h. die Spitze an ihrem hinteren Ende bei $a$ auf Null einspielt. Dabei wird zuerst das Gewicht $N$, dann 2 $N$, 3 $N$, 4 $N$ u. s. w., wenn nötig durch Kombination mehrerer Gewichtsstücke, bei $c$ aufgehängt. Bei einer bestimmten Wägung war 4 $N$ noch zu wenig, 5 $N$ zu viel; 4 $N$ bleibt also hängen. Hierauf wird das Reitergewicht $N$ zuerst auf den 9., dann auf den 8., 7. u. s. w. Teilstrich gesetzt; auf dem 3. war es schon zu schwer, auf dem 2. reichte es noch nicht ganz aus; hier bleibt es also sitzen. In derselben Weise erhält das Gewicht $n$ seinen Platz auf dem 5. Teilstrich und $n_1$ ebenfalls auf demselben, indem man es an den Haken von $n$ anhängt, wie z. B. in Fig. 7 $n_1$ an $N$ hängt. Das dem Taragewicht $a$ entsprechende Gewicht wäre dann 4,255, ausgedrückt in der Einheit $N$, oder kurz 4,255 $N$. Wäre das kleinste Gewicht $n_1$ bei 5 noch zu leicht, bei 6 schon zu schwer, dann müsste man es zwischen dem 5. und 6. Teilstrich auf den Wagbalken aufsetzen und könnte dann noch eine vierte Decimalstelle schätzen. Sässe es beim Einspielen der Wage genau in der Mitte zwischen der fünften und sechsten Kerbe, dann hätte man: 4,2555 $N$; sässe es von 6 noch einmal so weit entfernt als von 5, dann wäre das Gewicht: 4,2553 $N$ u. s. w.

2) Nunmehr wird der Stein auf die kleine Wagschale rechts gelegt und wieder Gewichte in derselben Weise angebracht, bis die Wage von neuem einspielt. Es sei hierzu z. B. das Gewicht 3,812 erforderlich. Dann ist das absolute Gewicht des Steines ausgedrückt in dem Normalgewicht $N$ als Einheit gleich 4,255 — 3,812 = 0,443 $N$.

3) Endlich wird der Stein in die Zange geklemmt und in das Wasser gehängt; beim Anbringen von Gewichten in dem nun wieder grösseren Betrage von 3,9785 spielt die Wage ein. Dann ist der Gewichtsverlust, den der Stein im Wasser erleidet, gleich 3,9785 — 3,812 = 0,1665 $N$, und das specifische Gewicht $d = \frac{0,443}{0,1665} = 2,66$. Der Stein hat also wieder das specifische Gewicht des Bergkrystalls, es ist Bergkrystall.

Werden alle Luftblasen auch hier sorgfältig vermieden in der Weise, wie es schon oben angegeben wurde, verschiebt man das kleinste Gewicht $n_1$, bis die Wage genau einspielt, werden die eingetauchten Teile vollkommen benetzt, reibt der Stein nicht an der Wand des Wassergefässes und ist derselbe nicht zu klein, dann kann man den Wert für das specifische Gewicht auf diese Weise ohne grosse Mühe in den beiden ersten Decimalstellen richtig erhalten. Dies ist noch der Fall, wenn der Stein nur $^1/_{10}$ oder 0,100 g, also etwa $^1/_2$ Karat schwer ist. Ist er kleiner und wiegt nur etwa $^1/_4$ bis $^1/_5$ Karat, dann wird die zweite Decimale unsicher, die Bestimmung ist aber für praktische Zwecke fast immer noch brauchbar. Erst bei noch kleineren und leichteren Steinen beginnt die Methode zu versagen, sie giebt dann keine genügend genauen Resultate mehr. Für mehrere kleine Steine zusammen kann man auch hier den zu einem Körbchen umgebogenen Platindraht (Fig. 2) oder ein an Platindrähten aufgehängtes Netz aus feinem Platingeflecht anwenden; beide werden in das Zängchen eingeklemmt.

Auch hier kann man die zur Einstellung der Tara nötigen Gewichte ein für allemal bestimmen, später sind dann nur noch zwei Wägungen nötig, zu denen viel weniger

Zeit erforderlich ist, als bei der Anwendung der hydrostatischen Wage oder des Pyknometers. Selbstverständlich darf der Stein nicht so schwer sein, dass er schon für sich allein die Tara in die Höhe zieht; in diesem Falle könnte man die letztere durch ein aufgelegtes Gewicht noch etwas vermehren, die Wage würde aber dadurch an Empfindlichkeit verlieren. Die Tara reicht aber so, wie sie an dem Instrumente angebracht ist, für die allermeisten Zwecke der Untersuchung von Edelsteinen, wie sie die Praxis erfordert, aus.

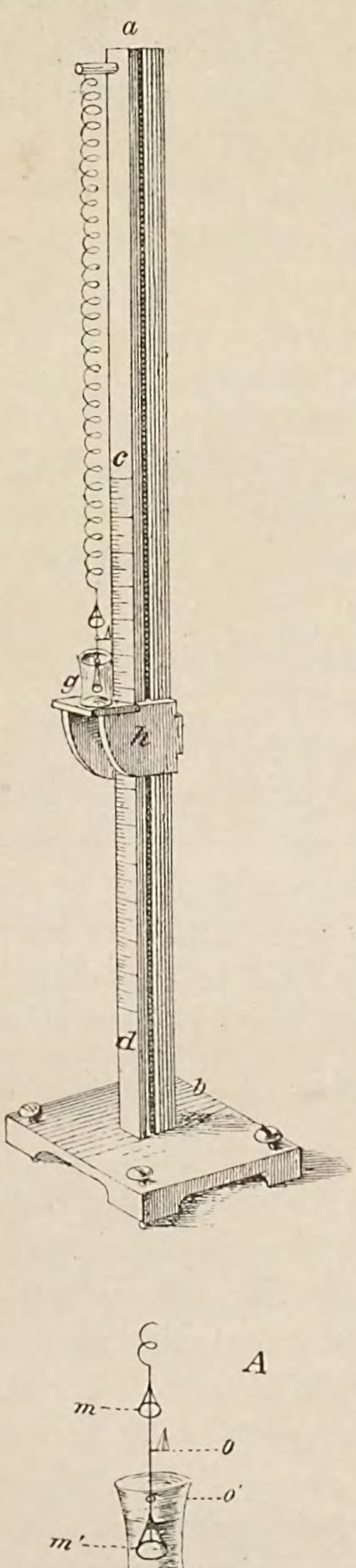



Fig. 6. Jolly'sche Federwage.

4. Methode mit der Jolly'schen Federwage. Manche Vorteile bietet die von dem früheren Münchener Physiker Jolly erfundene und nach ihm benannte Federwage, die keine Gewichte erfordert, und die bei sehr einfacher Handhabung, doch wenn die Steine nicht zu klein sind, noch genügend genaue Werte giebt. Sie ist in Fig. 6 abgebildet. Auf einer horizontalen Platte *b* steht ein etwa $1^1/_2$ m langer viereckiger Stab, den man mittelst der die Fussplatte *b* durchbohrenden Schrauben und eines Senkels genau vertikal stellen kann. Von *c* bis *d* ist an der Vorderseite eine in Millimeter geteilte Skala auf einem schmalen Spiegel angebracht. Am oberen Ende bei *a* ist ein dünner, spiralförmig gedrehter Stahldraht aufgehängt, der unten an dünnen Platindrähten bei *m* und *m'* (Fig. 6, *A*) zwei kleine Tellerchen aus Glas oder aus feindrahtigem, aber nicht zu engmaschigem Platingeflechte trägt und ferner zwei Marken bei *o* und *o'*. Der untere Teller taucht in Wasser, das sich in einem bei *g* (Fig. 6) stehenden Glase befindet und das man mit seinem Stativ *h* an dem vertikalen Stabe auf- und abwärts schieben und in jeder Stellung festklemmen kann.

Beim Wägen beobachtet man zunächst, ohne dass die Wage belastet ist und für den Fall, dass der untere Teller bis zur Marke *o'* in das Wasser taucht, den Stand der Marke *o*, eines spitzen Dreieckes, indem man von der Seite her dessen obere Ecke und ihr Spiegelbild auf der Skala anvisiert. Ecke und Spiegelbild sollen sich z. B. bei Marke 45 decken. Nun kommt der Stein auf den oberen Teller *m*; die Spirale dehnt sich aus und man folgt dieser Ausdehnung durch Abwärtsschieben des Stativs *h* mit dem Wasserglase, bis Ruhe eingetreten ist und bis in dieser neuen Gleichgewichtslage die Marke *o'* wieder im Wasserspiegel steht. Die Ecke jenes Dreieckes *o* habe dann ihre Stellung bei dem 75. Teilstriche. Das Gewicht des Steines entspricht dann 75 — 45 oder 30 Teilstrichen. Legt man nun den Stein auf den im Wasser befindlichen Teller *m'*, dann vermindert sich sein Gewicht wieder, die Spirale verkürzt sich, und man folgt mit dem Stativ *h* nach oben, wie vorhin nach unten. Die Marke *o* fällt beim Teilstriche 65 mit ihrem Spiegelbilde zusammen. Der Gewichtsverlust im Wasser entspricht also 75 — 65 = 10 Teilstrichen und das specifische Gewicht ist gleich $\frac{30}{10} = 3{,}0$, entsprechend dem des wasserhellen farblosen Turmalins.

5. Methode mit den schweren Flüssigkeiten. In neuerer Zeit wird eine Methode zur Bestimmung der Dichte sehr häufig benutzt, die darauf beruht, dass ein Stein auf einer Flüssigkeit schwimmt, wenn er leichter, dass er darin untersinkt, wenn er schwerer, und dass er endlich in ihr an jedem beliebigen Punkte schwebt, wenn er gerade ebenso schwer ist, wie sie selber. Ist der Stein nur unbedeutend schwerer als die Flüssigkeit, so sinkt er sehr langsam unter; ist er nur unbedeutend leichter, so steigt er, auf den Grund der Flüssigkeit gebracht, ebenso langsam in die Höhe; sind die Unterschiede grösser, so finden diese Bewegungen rasch statt.

Zur Ausführung dieser Methode wird eine möglichst schwere Flüssigkeit benutzt. Je schwerer diese ist, von um so (specifisch) schwereren Steinen kann die Dichte bestimmt werden, denn die schwersten Steine, die in einer solchen Flüssigkeit sich noch untersuchen lassen, sind selbstverständlich solche, die mit ihr gerade gleiches specifisches Gewicht haben und die daher in ihr an jedem Punkte im Innern schweben können. Alle Steine, die ihres höheren specifischen Gewichtes wegen in der Flüssigkeit zu Boden sinken, sind ausgeschlossen. Diese Flüssigkeit muss ausserdem möglichst farblos, durchsichtig und klar sein, wenigstens ist das sehr zweckmässig, damit man die Bewegung der Steine verfolgen kann. Sie muss eine leicht bewegliche und nicht etwa eine zähe oder dickflüssige Beschaffenheit haben, sonst sind die Bewegungen der Steine in ihr mehr oder weniger gehemmt. Endlich muss sie sich mit einer anderen leichteren Flüssigkeit in allen Verhältnissen rasch und vollkommen mischen, damit man durch Zusammengiessen beider Flüssigkeiten von geringerem Gewichte in bequemer Weise herstellen kann.

Eine Flüssigkeit, die allen diesen Bedingungen in vorzüglicher Weise entspricht, ist das Methylenjodid (Jodmethylen), das aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Jod nach der chemischen Formel $CH_2J_2$ zusammengesetzt ist. Es ist eine der schwersten Flüssigkeiten, die man kennt; bei mittlerer Zimmerwärme beträgt ihr specifisches Gewicht ungefähr 3,3, nimmt aber allerdings mit steigender Temperatur nicht unbedeutend ab, bei abnehmender entsprechend zu. In genauen Zahlen ist das specifische Gewicht dieser Flüssigkeit 3,3375 bei 10° C., 3,3265 bei 15° C. und 3,3155 bei 20° C. Man kann also damit Steine untersuchen, deren specifische Gewichte bis zu diesen Zahlen gehen. Die Farbe ist hellgelblich, die Durchsichtigkeit vollkommen und die Beweglichkeit sehr leicht. Mit Benzol lässt sich das Methylenjodid in jedem Verhältnisse leicht mischen; man kann dadurch Mischungen erhalten, deren Dichte unter die des Wassers heruntersinkt, da das specifische Gewicht des Benzols bei gewöhnlicher Temperatur gleich 0,88 ist, und kann überhaupt durch Zusammengiessen von Methylenjodid und Benzol in verschiedenen Verhältnissen Flüssigkeiten herstellen, deren specifisches Gewicht von 0,88 bis zu 3,3 ansteigt.

Die Methode der Bestimmung des specifischen Gewichtes ist nun die, dass man den zu untersuchenden Stein zunächst in reines Methylenjodid wirft, das sich in einem engen und hohen Standglase befindet, wie es in Fig. 5 u. 7, rechts, in ungefähr halber natürlicher Grösse dargestellt ist. Sinkt er darin unter, so ist er schwerer als die Flüssigkeit und kann in dieser nicht untersucht werden. Schwebt er in ihr an jedem Punkte der Höhe oder Tiefe, wenn man ihn mit einem reinen Glasstabe in der Flüssigkeit an verschiedene Stellen bringt, so hat der Stein genau dasselbe specifische Gewicht wie diese und wie es für sie oben angegeben ist. Dabei ist nur dafür zu sorgen, dass der Stein nicht an die Glaswand anstösst und dass ihm keine Luftblasen anhängen, die eventuell mit einem Platindrahte entfernt werden müssen. Bleibt der Stein endlich in dem Methylenjodid

an der Oberfläche und kommt an diese wieder empor, wenn er mit dem Glasstabe hinuntergestossen wird, so ist er leichter als das Methylenjodid. Nunmehr wird allmählich und langsam, Tropfen um Tropfen, Benzol zugesetzt und jedesmal gut umgerührt, wodurch immer leichtere Mischungen entstehen. Fährt man damit stetig und vorsichtig fort, so kommt schliesslich ein Moment, wo der Stein nicht mehr die Oberfläche und auch nicht mehr den Boden der Flüssigkeit sucht, sondern in ihr an jedem Punkte schwebt; dann haben beide dasselbe specifische Gewicht. Damit ist der erste Teil der Aufgabe erledigt, die Herstellung einer mit dem Steine gleich dichten Flüssigkeit. Schon bei geringer Übung ist es leicht, diese in kurzer Zeit zu erhalten.

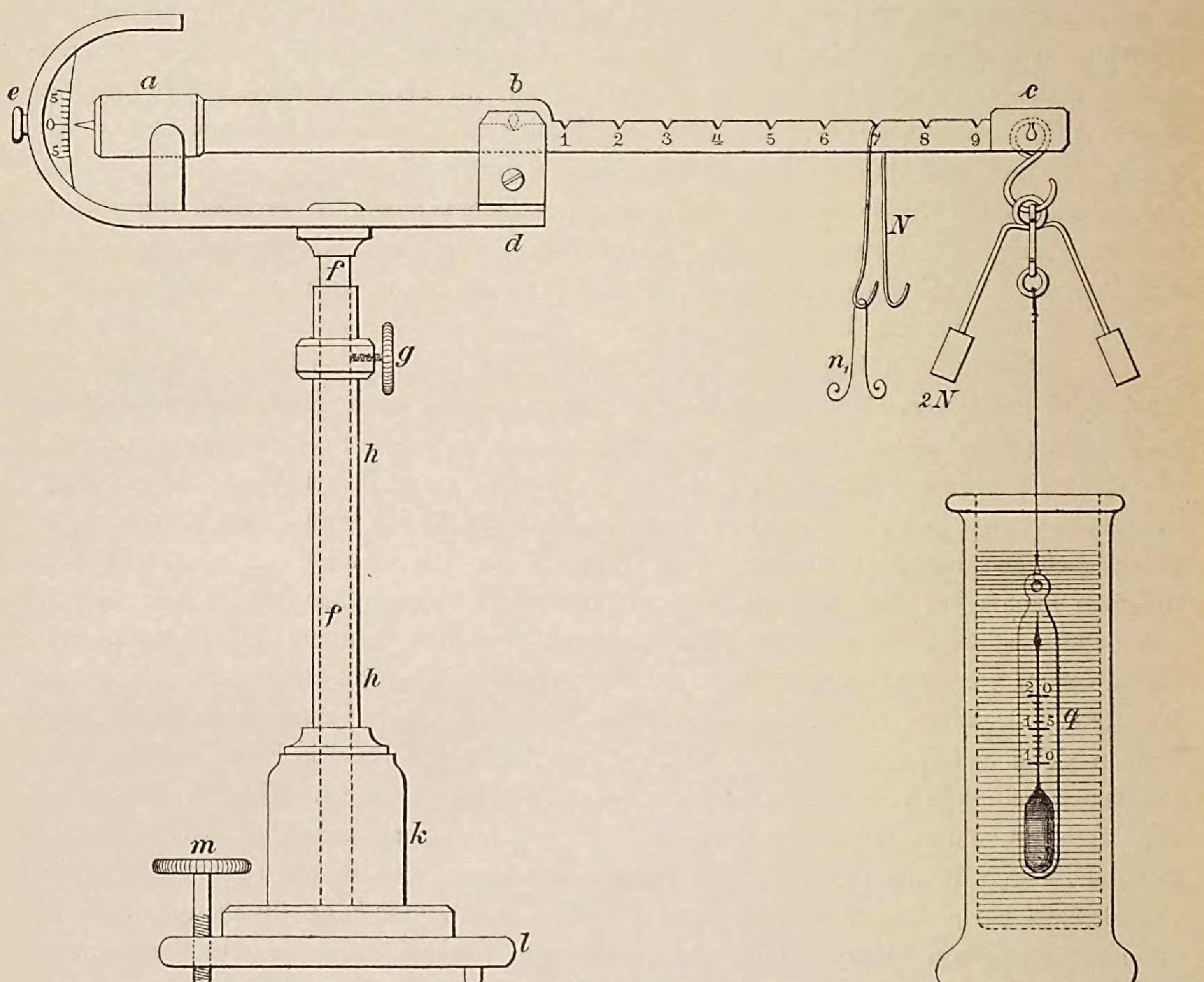



Fig. 7. Westphal'sche Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten. (½ natürl. Grösse.)

Sehr einfach und bequem ist es auch, das specifische Gewicht der Flüssigkeit und damit das des Steines zu bestimmen. Man kann hierzu das Pyknometer verwenden, das man erst mit Wasser, dann mit der Flüssigkeit gefüllt wiegt. Indem man das letztere Gewicht durch das erstere dividiert, erhält man das gesuchte specifische Gewicht. Vielleicht etwas weniger, aber für die Praxis doch noch genügend genau und viel bequemer ist aber die Benutzung der oben beschriebenen, jedoch etwas modifizierten Westphal'schen Wage, deren Einrichtung zu dem vorliegenden Zwecke die Fig. 5 darstellt.

Man ersetzt die kleine Wagschale rechts (Fig. 7) durch einen cylindrischen, innen mit einem Thermometer versehenen Schwimmer *q* aus Glas. Dieser hängt an einem feinen

Drahte in dem Haken unter $c$ und ist gerade so schwer, dass die Spitze links auf Null der Teilung bei $e$ einspielt. Ist dies nicht genau der Fall, dann kann es durch eine Drehung der Schraube $m$ leicht bewerkstelligt werden. Taucht jetzt der Schwimmer in destilliertes Wasser ein, das man in einem Gefässe darunterstellt, dann verliert er an Gewicht, und zwar ist der Gewichtsverlust gleich dem Gewichte des von ihm verdrängten Wassers. Der Zeiger links bei $a$ sinkt also herab, kann jedoch durch Aufhängen des Normalgewichtes $N$ bei $c$ wieder zum Einspielen auf Null gebracht werden, denn dieses ist genau so gross gemacht, dass es den Gewichtsverlust des Schwimmers im Wasser gerade wieder aufhebt, also den Gewichtsverlust in einer Flüssigkeit vom specifischen Gewichte 1.

Umgekehrt erkennt man, dass eine Flüssigkeit das specifische Gewicht 1 des destillierten Wassers hat, wenn das bei $c$ hängende Normalgewicht $N$ die Spitze bei $a$ genau zum Einspielen auf Null bringt. Ist dazu das doppelte Normalgewicht $2N$ oder das dreifache $3N$ u. s. w. nötig, dann hat die Flüssigkeit das specifische Gewicht 2 oder 3 u. s w., sie ist zweimal, resp. dreimal u. s. w. so schwer (oder dicht) als Wasser.

Ist das specifische Gewicht der Flüssigkeit nicht genau gleich 1, 2 oder 3 u. s. w., so muss man die Reitergewichte auf den Wagbalken setzen. Spielt die Spitze ein, wenn vorn bei $c$ das dreifache Normalgewicht $3N$ hängt und wenn das Normalgewicht $N$ bei Teilstrich 2, das Gewicht $n = \frac{1}{10} N$ bei Teilstrich 5 und das Gewicht $n_1 = \frac{1}{100} N$ bei Teilstrich 9 aufgesetzt ist, so geben die drei letzten Zahlen unmittelbar die Decimalstelle des gesuchten specifischen Gewichtes der Flüssigkeit, das unter diesen Umständen $= 3{,}259$ ist. Bei der in Fig. 7 abgebildeten Stellung der Gewichte hat die Flüssigkeit das specifische Gewicht 2,707. Jedenfalls kann man an der Lage der Gewichte die gesuchte Zahl stets auf das bequemste und unter Vermeidung jeglicher Rechnung unmittelbar ablesen. Bei einiger Übung sind stets die beiden ersten Decimalstellen sicher richtig und die ganze Operation kann in wenigen Minuten vollendet werden, indem man den Schwimmer in die in dem oben erwähnten hohen und engen Standglase befindliche Flüssigkeit, in der der Stein schwamm, eintaucht und die zum Einspielen der Spitze $a$ nötigen Gewichte rechts anbringt.

Noch rascher kommt man mit den sogenannten Indikatoren zum Ziele, die aber nicht das genaue specifische Gewicht, sondern nur eine allerdings für praktische Zwecke meist genügende Annäherung geben. Indikatoren nennt man kleine Mineralstückchen, deren verschiedene specifische Gewichte um ganz geringe Beträge vom leichtesten an aufsteigen und bis zu dem Gewichte der schwersten Flüssigkeit fortschreiten. Eine Reihe solcher Indikatoren enthält u. a. die Mineralien Chalcedon (G. = 2,560), Mikroklin (G. = 2,591), Petalit (G. = 2,648), Labradorit (G. = 2,686), Kalkspath (G. = 2,728) u. s. w. Man wendet sie in der Weise an, dass man in die Flüssigkeit, in welcher der zu bestimmende Stein schwebt, zuerst die leichteste, den Chalcedon, wirft. Wenn er schwimmt, ist die Flüssigkeit schwerer als das Mineral; man nimmt dies heraus, spült es in Benzol ab und wirft das nächstfolgende der Reihe, den Mikroklin, hinein. Schwimmt auch er, so verfährt man wie oben und geht zum Petalit fort, der gleichfalls oben bleiben soll, während das nächstfolgende, der Labradorit, sinkt. Das specifische Gewicht des zu untersuchenden Steines liegt dann zwischen 2,648 und 2,686 und es ergiebt sich daraus die Wahrscheinlichkeit oder doch die Möglichkeit, dass der zu untersuchende Stein Quarz (Bergkrystall, Amethyst u. s. w.) ist, bei dem G. = 2,65. Für den praktischen Gebrauch hält man

eine genügende Anzahl solcher Indikatoren von genau bestimmtem specifischen Gewichte ein für allemal vorrätig und hat sich nur zu hüten, dass keine Verwechslung derselben eintritt.

Die Methode mit den schweren Flüssigkeiten, speciell mit dem Methylenjodid, hat also die Vorteile, dass man die gesuchte Zahl sehr rasch und leicht mit einer für praktische Zwecke stets genügenden Genauigkeit erhält, und ausserdem vor allem noch den besonders wichtigen, dass man auch das kleinste Steinchen oder Splitterchen zur Bestimmung benutzen kann, für das keine andere Methode sichere Resultate geben würde. Sie hat aber neben anderen geringeren namentlich den einen Missstand, dass sie für Steine mit einem grösseren specifischen Gewichte als 3,3 nicht mehr ganz bequem anwendbar ist. Man kennt wohl schwerere Flüssigkeiten als das Methylenjodid, aber diese haben alle gewisse Nachteile. Sie sind zum Teile erst bei höherer Temperatur flüssig, oder sie sind dickflüssig oder undurchsichtig oder giftig und aus jedem dieser Gründe weniger brauchbar oder doch weniger angenehm.

Um aber trotzdem noch schwerere Steine nach dieser so bequemen Methode untersuchen zu können, hat man zunächst noch weiter vom Methylenjodid Gebrauch gemacht, das man durch Auflösen von Jod und Jodoform bis zur Sättigung auf die Dichte von 3,6 bringen kann. Steine mit einem specifischen Gewichte von 3,6 schweben darin, und solche, die schwimmen, können durch Verdünnen mit reinem Methylenjodid oder Benzol zum Schweben gebracht werden, worauf man wie vorhin das specifische Gewicht mit der Westphal'schen Wage bestimmt. Die auf die angegebene Weise erhaltene Flüssigkeit hat nur den Übelstand, dass sie sehr dunkel gefärbt, fast undurchsichtig ist, so dass sich die Bewegungen des eingetauchten Steines nicht bequem verfolgen lassen und dass sein jeweiliger Stand nicht immer auf den ersten Blick erkannt werden kann. Dem ungeachtet ist sie aber in manchen Fällen noch gut zu verwerten, namentlich zu der im folgenden zu erläuternden raschen Bestimmung des annähernden Wertes für das specifische Gewicht, und man muss um so mehr von ihr Gebrauch machen, als es etwas Besseres zur Zeit kaum giebt.

Kürzlich hat man ein Mittel gefunden, um nach dieser Methode selbst noch solche Edelsteine in Beziehung auf ihr specifisches Gewicht zu untersuchen, die schwerer sind als die zuletzt genannte Flüssigkeit, das mit Jod und Jodoform gesättigte Methylenjodid. Man bedient sich dabei des Thalliumsilbernitrats von der chemischen Zusammensetzung $TlAgN_2O_6$, das zwar bei gewöhnlicher Temperatur fest ist, bei 75° C. (gleich 60° R.) aber zu einer leicht wie Wasser beweglichen, vollkommen farblosen und klaren Flüssigkeit schmilzt. Diese Schmelze hat ein specifisches Gewicht von ungefähr 5,0. Auf ihr schwimmt also noch der schwerste der durchsichtigen Edelsteine, der Zirkon (Hyacinth), und man kann auch hier durch Verdünnen, und zwar mit kleinen Mengen Wasser, Flüssigkeiten herstellen, in denen die schwereren Edelsteine schweben, und dann deren Gewicht ganz in der oben für das Methylenjodid auseinandergesetzten Weise mittelst der Westphal'schen Wage oder, was hier vielleicht besonders vorteilhaft ist, mittelst Indikatoren bestimmen. Diese Bestimmung ist nur deshalb etwas weniger bequem als die entsprechende mit Hülfe des Methylenjodids, weil sie in der Wärme vorgenommen werden muss. Man bringt zu diesem Zwecke das Thalliumsilbernitrat in ein schlankes, hohes, dünnwandiges Becherglas etwa von der Grösse des in Fig. 5 und 7 abgebildeten Gefässes und erhitzt dieses im Wasserbad oder über einer kleinen Spiritus- oder Gasflamme, bis es schmilzt.

Der Schmelze wird dann ein wenig Wasser zugesetzt, was die Dichte vermindert und gleichzeitig die Schmelzbarkeit sehr erheblich befördert, so dass der Schmelzpunkt dadurch auf 60° und sogar auf 50° C. sinkt, ein Umstand, der für die Benutzung des Thalliumsilbernitrats zu dem vorliegenden Zwecke sehr vorteilhaft ist. Man giebt so lange Wasser zu, bis der zu untersuchende Stein eben schwebt, muss aber dabei mit grosser Vorsicht verfahren, damit nicht zu viel Wasser beigefügt wird, denn schon eine sehr kleine Menge erniedrigt das specifische Gewicht der Schmelze recht erheblich. Man verfährt daher zweckmässig so, dass man absichtlich etwas zu viel Wasser verwendet und den Überschuss durch Verdampfen vertreibt, wobei die Erwärmung so lange fortgesetzt werden muss, bis der anfänglich auf dem Boden des Gefässes liegende Stein nach dem Umrühren nicht mehr zu Boden sinkt, aber auch nicht an die Oberfläche steigt. Es ist dann nur darauf zu sehen, dass die Temperatur bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes mittelst der Westphal'schen Wage oder der Indikatoren dieselbe bleibt, wie bei dem Schweben des Steines, da mit ihr auch die Dichte sich nicht unbeträchtlich ändert. Man hat hierdurch ein Mittel, das specifische Gewicht aller, auch der schwersten Edelsteine mit einziger Ausnahme der beiden metallisch glänzenden, des Schwefelkieses und des Hämatits, also vor allem der sämtlichen durchsichtigen, die weitaus die wichtigsten sind, auch in den kleinsten Stückchen mit Leichtigkeit und mit aller wünschenswerten Genauigkeit festzustellen.

Für den praktischen Edelsteinkenner ist die Ermittelung des specifischen Gewichtes nicht Selbstzweck, sondern lediglich Hilfsmittel zur Erkennung seiner Steine und zu ihrer Unterscheidung von ähnlich aussehenden. Dabei genügt es oft, festzustellen, ob das Gewicht des zweifelhaften Körpers über einen bestimmten Betrag, z. B. über den des Methylenjodids hinausgeht oder hinter ihm zurückbleibt. Hat man z. B. einen farblosen Stein, von dem es unsicher ist, ob er zum Bergkrystall (G. = 2,65) oder zum Topas (G. = 3,5) gehört, dann hat man sofort die Entscheidung, wenn man ihn in Methylenjodid (G. = 3,3) wirft. Schwimmt er darin, dann ist es Bergkrystall, sinkt er unter, Topas.

Diese Untersuchungsmethode kann man neben anderen Mitteln zur Unterscheidung aller Edelsteine mit grossem Vorteile anwenden, da sie ausserordentlich rasch zum Ziele führt. Man benutzt aber nicht nur eine einzige Flüssigkeit, sondern mehrere von verschiedenem specifischen Gewichte, in die man den betreffenden Stein erforderlichenfalls der Reihe nach hineinbringt. Es ergiebt sich dann durch Schwimmen oder Sinken leicht, zwischen welchen beiden Flüssigkeiten der Stein bezüglich des specifischen Gewichtes liegt oder welcher er auch wohl genau entspricht.

In der Praxis kann man mit vier solchen Flüssigkeiten auskommen: 1. Methylenjodid mit Jod und Jodoform gesättigt (G. = 3,6); 2. reines Methylenjodid (G. = 3,3); 3. Methylenjodid mit Benzol verdünnt (bis G. = 3,0) und endlich 4. dieselbe Mischung, aber stärker verdünnt (bis G. = 2,65), genau wie der Bergkrystall. Im folgenden werden diese vier Flüssigkeiten, von der schwersten bis zur leichtesten, als die erste, zweite, dritte und vierte bezeichnet werden.

Mit ihrer Hilfe lässt sich die für praktische Zwecke sehr wertvolle annähernde Bestimmung des specifischen Gewichtes der Edelsteine mit der allergrössten Leichtigkeit und Raschheit durchführen. Man bringt den Stein zu diesem Zwecke in die erste Flüssigkeit. Sinkt er darin, was man trotz ihrer dunkeln Farbe deutlich wahrnehmen kann, dann ist

er schwerer als 3,6. Schwimmt er, so wird er in die zweite Flüssigkeit gebracht, nachdem er mit der Pincette aus der ersten herausgenommen, in Benzol abgespült und getrocknet worden ist. Sinkt er in dieser, dann liegt sein specifisches Gewicht zwischen 3,3 und 3,6. Schwebt er darin, dann ist es genau gleich 3,3. Schwimmt er dagegen auch in der zweiten Flüssigkeit, dann bringt man ihn mit denselben Vorsichtsmaassregeln in die dritte. Sinkt er in dieser, dann ist sein specifisches Gewicht grösser als 3,0 und kleiner als 3,3 u. s. w., wobei, wie vorhin, unter Umständen das rasche oder langsame Sinken oder Emporsteigen des Steines vom Boden des Gefässes noch andeuten kann, ob eine grössere Annäherung an den einen oder anderen Grenzwert vorhanden ist, denn ein Stein, der nur sehr wenig schwerer ist als 3,0, bei dem also etwa G. = 3,02, wird in der dritten Flüssigkeit sehr langsam sinken und entsprechend in anderen Fällen. In der gleichen Weise wird schliesslich auch von der vierten Flüssigkeit Gebrauch gemacht.

Bei solchen Untersuchungen hat man natürlich die vier Flüssigkeiten fertig zubereitet vorrätig zur Hand. Man stellt sie beim Gebrauche in vier engen Standgläsern, die mit der betreffenden Nummer versehen sind, und in der Reihenfolge dieser Nummern vor sich auf, so dass man die Steine bequem von der einen in die andere bringen kann. Nach dem Gebrauche muss aber die Aufbewahrung in gut verschlossenen Flaschen erfolgen, um Verluste durch Verdunsten zu vermeiden, denn das Methylenjodid ist sehr teuer (100 g kosten 10 ℳ), weshalb es überhaupt geraten ist, sehr sorgfältig und sparsam damit umzugehen.

Es ist natürlich von grosser Bedeutung, stets zu wissen, ob eine solche Flüssigkeit auch immer genau das betreffende specifische Gewicht noch besitzt, oder ob sich dieses nicht vielleicht durch Verunreinigung beim Gebrauche verändert hat, was sehr leicht geschehen kann. Dies muss daher durch die Westphal'sche Wage (Fig. 7) kontrolliert werden, man kann sich dabei aber auch in ähnlicher Weise wie oben der Indikatoren bedienen, indem man hierzu Mineralien wählt, die den vier Flüssigkeiten entweder im specifischen Gewichte genau entsprechen oder ihnen doch sehr nahe kommen. Zur Kontrolle der vierten Flüssigkeit wirft man einen Bergkrystall hinein; dieser muss darin gerade schweben, sonst ist sie nicht richtig. Die dritte Flüssigkeit ist in Ordnung, wenn darin ein Phenakit (G. = 2,95) noch schwimmt, dagegen ein weisser oder rosenrother Turmalin (G. = 3,02) langsam sinkt. In der zweiten muss ein Dioptaskrystall (G. = 3,289) noch schwimmen, ein Olivin (Chrysolith) (G. = 3,33) langsam sinken. Endlich muss in der ersten Flüssigkeit ein Topas (G. = 3,55) schwimmen, vielleicht auch noch ein Spinell (G. = 3,59—3,60), was aber nicht immer der Fall ist. Auch diese Mineralien hält man sich ein für allemal zum Gebrauche bereit vorrätig und korrigiert die Flüssigkeiten durch die nötigen Zusätze von Benzol, Methylenjodid oder auch von Jod und Jodoform, wenn sie nicht ganz den genannten Anforderungen entsprechen.

Mittelst dieser vier Flüssigkeiten lassen sich die sämtlichen Edelsteine zum Zwecke ihrer Bestimmung nach dem specifischen Gewichte in fünf Gruppen einteilen: I. Steine, schwerer als 3,6; II. solche, wo das specifische Gewicht zwischen 3,3 und 3,6; III. zwischen 3,0 und 3,3; IV. zwischen 2,65 und 3,0 und V. solche mit G. = 2,65 und darunter. Die Steine der I. Gruppe sinken in allen Flüssigkeiten, die der II. schwimmen oder schweben in der ersten, schwersten, sinken aber in der zweiten zu Boden u. s. f.

Bestimmungen mit Hilfe solcher Flüssigkeiten werden u. a. durch folgendes Beispiel klar gemacht. Man hat einen wasserhellen, klaren und farblosen Stein, von dem man

nicht weiss, ob er Bergkrystall (G. = 2,65) oder Phenakit (G. = 2,95) oder weisser Turmalin (G. = 3,02) ist. Wirft man ihn in die vierte Flüssigkeit und er schwebt oben, so ist er Bergkrystall. Sinkt er hier, schwimmt aber in der dritten Flüssigkeit, so ist es Phenakit. Sinkt er auch in dieser, so ist es weisser Turmalin. Oder man hat einen farblosen Stein, von dem es nicht sicher ist, ob es Diamant (G. = 3,5) oder farbloser Hyacinth (G. = 4,65) ist. Schwimmt er in der ersten Flüssigkeit, so ist es Diamant, sinkt er darin, Hyacinth. Man muss bei allen diesen Versuchen nur zusehen, dass die Temperatur möglichst nahe der gewöhnlichen Zimmertemperatur (15—20 ° C.) ist und dass sie sich während der Versuche möglichst gleich bleibt, weil mit ihr die specifischen Gewichte der Flüssigkeiten sich nicht unwesentlich ändern, wie wir oben für das reine Methylenjodid gesehen haben.

In dem der Bestimmung der Edelsteine speciell gewidmeten dritten Abschnitte wird von diesen vier Flüssigkeiten und den auf ihnen beruhenden fünf Abteilungen ein umfassender Gebrauch gemacht werden. Aber auch bei der Beschreibung der einzelnen Edelsteine soll schon angegeben werden, wie sie sich zu jenen Flüssigkeiten verhalten. Im folgenden sind die wichtigsten Edelsteine nach ihren specifischen Gewichten, beginnend mit den schwersten und abnehmend bis zu den leichtesten, zusammengestellt und in die durch die vier Normalflüssigkeiten bestimmten fünf Gruppen, wie sie oben erwähnt wurden, eingeteilt. Die Werte für das specifische Gewicht jedes Edelsteines sind, wie schon oben angegeben, etwas schwankend. Der Betrag dieser Schwankungen folgt aus den mitgeteilten Zahlen.

I. Gruppe (G. < 3,6).

| | |
|---|---|
| Hyacinth | 4,6 —4,7 |
| Almandin | 4,11—4,23 |
| Rubin | 4,08 |
| Sapphir | 4,06 |
| Kaprubin | 3,86 |
| Demantoid | 3,83 |
| Staurolith | 3,73 – 3,74 |
| Pyrop | 3,69—3,78 |
| Chrysoberyll | 3,68—3,78 |
| Cyanit | 3,60—3,70 |
| Kaneelstein | 3,60—3,65 |
| Spinell | 3,60 – 3,63 |

II. Gruppe (G. = 3,3—3,6).

| | |
|---|---|
| Topas | 3,50—3,56 |
| Diamant | 3,50—3,52 |
| Epidot | 3,35—3,50 |
| Vesuvian | 3,35—3,45 |
| Sphen | 3,35—3,45 |
| Chrysolith | 3,33—3,37 |

III. Gruppe (G. = 3,0—3,3).

| | |
|---|---|
| Jadëit | 3,3 |
| Axinit | 3,29—3,30 |
| Diopsid | 3,2 —3,3 |
| Dioptas | 3,29 |
| Andalusit | 3,17—3,19 |
| Apatit | 3,16—3,22 |
| Hiddenit (Lithionsmaragd) | 3,15 – 3,20 |
| Grüner Turmalin | 3,1 |
| Blauer Turmalin | 3,1 |
| Roter Turmalin | 3,08 |
| Euklas | 3,05 |
| Flussspat | 3,02—3,19 |
| Rosa Turmalin | 3,02 |
| Farbloser Turmalin | 3,02 |

IV. Gruppe (G. = 2,65 – 3,0).

| | |
|---|---|
| Nephrit | 3,0 |
| Phenakit | 2,95 |
| Türkis | 2,6 —2,8 |
| Labradorfeldspath | 2,70 |
| Aquamarin | 2,68—2,75 |
| Beryll | 2,68—2,75 |
| Smaragd | 2,67 |

V. Gruppe (G. = 2,65 und kleiner).

| | |
|---|---|
| Quarz, Rauchtopas, Amethyst, Citrin | 2,65 |
| Jaspis, Hornstein, Chrysopras | 2,65 |
| Cordierit | 2,60—2,65 |
| Chalcedon u. s. w., Achat | 2,60 |
| Obsidian | 2,5 —2,6 |
| Adular | 2,55 |
| Hauyn | 2,4 —2,5 |
| Lasurstein | 2,4 |
| Moldawit | 2,36 |
| Opal | 2,19—2,2 |
| Gagat | bis 1,35 |
| Bernstein | 1,0 —1,1 |

### b) Spaltbarkeit.

Die krystallisierten Mineralien — und zu diesen gehören, wie wir gesehen haben, die allermeisten Edelsteine — haben die Eigenschaft, nach verschiedenen Richtungen einen verschieden festen Zusammenhang der kleinsten Teilchen zu zeigen, aus denen sie aufgebaut sind. Bei manchen von ihnen ist in gewissen Richtungen dieser Zusammenhalt, die Kohärenz, so schwach, dass sie schon bei einem leichten Schlag nach vollkommen ebenen Flächen auseinanderbrechen, die als Flächen geringster Kohärenz anzusehen sind. In ausgezeichneter Weise zeigt dies unter anderen der Kalkspat, der allerdings nicht zu den Edelsteinen zählt. Schon wenn ein Kalkspatkrystall auf den Boden fällt, zerspringt er nicht selten nach ebenen Flächen, in denen der Zusammenhalt der kleinsten Teilchen sehr schwach und geringer ist als in allen umliegenden Flächenrichtungen.

Am leichtesten und vollkommensten lässt sich diese ebenflächige Trennung in der Weise bewirken, dass man einen scharfen Meissel in der geeigneten Richtung auf den Krystall aufsetzt (Fig. 8) und ihn durch einen Hammerschlag in diesen hineintreibt, also durch ein Verfahren, das man als Spalten zu bezeichnen pflegt. Daher heissen diese Richtungen geringster Kohärenz Spaltungsrichtungen, die ebenen Trennungsflächen Spaltungsflächen, auch Blätterbrüche oder Blätterdurchgänge. Diese sind bei allen Exemplaren eines und desselben Minerals stets in derselben Weise ausgebildet, entweder nur nach einer Richtung oder nach mehreren, die dann für jede einzelne Mineralspecies eine ganz bestimmte gegenseitige Lage haben; bei manchen Mineralien fehlen sie allerdings auch ganz oder sind doch sehr wenig deutlich bemerkbar.

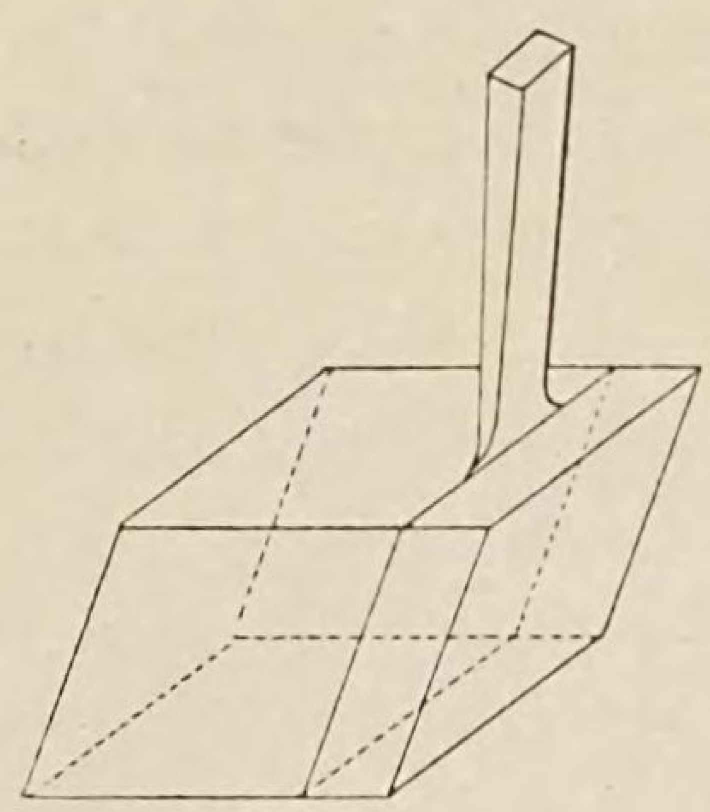


Fig. 8. Spaltbarkeit eines Kalkspatkrystalls.

Lässt sich auch die Spaltung nicht bei allen Mineralien gleich leicht ausführen, so bewerkstelligt sie sich doch bei allen Exemplaren eines und desselben Minerals nicht nur nach denselben Richtungen, sondern auch stets mit dem nämlichen Grad von Leichtigkeit und Vollkommenheit. Bei vielen, wie z. B. beim Kalkspat, ist die Spaltung stets ohne jede Mühe auszuführen, und die Trennungsflächen sind vollkommen glatt und eben, ohne Unterbrechung durch unregelmässig krumme Partien. Von den Edelsteinen sind neben anderen besonders leicht spaltbar der Topas nach einer Richtung und der Diamant nach vier Richtungen. Bei anderen, wie z. B. beim Smaragd, ist die Spaltung viel schwieriger zu bewerkstelligen, und auf den Spaltungsflächen wechseln ebene und krumme Partien unregelmässig miteinander ab. Wieder bei anderen Edelsteinen ist Spaltbarkeit überhaupt nicht mehr zu konstatieren, so beim Quarz, Granat, Turmalin. Die Unterschiede der Kohärenz sind bei ihnen so gering, dass sie sich nicht mehr leicht in ebenen Trennungsflächen äussern können. Diese entstehen bei solchen Steinen kaum mehr, wenn man sie absichtlich herzustellen versucht, wohl aber zuweilen unbeabsichtigt durch Zufall.

Bei amorphen Körpern endlich, wie z. B. beim Opal, ist die Kohärenz wie das ganze physikalische Verhalten überhaupt nach allen Richtungen genau dasselbe, bei diesen sind also ebene Spaltungsflächen völlig unmöglich und auch thatsächlich nie vorhanden. Wo man daher auch nur Andeutungen von Spaltbarkeit sicher erkennen kann, weiss man bestimmt, dass ein krystallisierter und nicht ein amorpher Körper vorliegt. Man kann

durch dieses Hülfsmittel zuweilen feststellen, dass man es mit einem echten krystallisierten Edelstein zu thun hat und nicht etwa mit einer Nachbildung aus Glas, das stets amorph ist und daher keine Blätterbrüche haben kann.

Sind an einem Krystall mehrere, zum mindesten drei Blätterbrüche in geeigneter Richtung vorhanden, so lässt sich aus demselben durch Spalten ein Körper herstellen, der rings von Spaltungsflächen begrenzt ist. Solche Körper nennt man Spaltungsstücke. So kann man z. B. den oben erwähnten Kalkspat nach drei Flächen spalten, die drei gleiche, aber schiefe Winkel miteinander machen. Man ist daher im Stande, aus einem Kalkspatstück eine Spaltungsform von der Gestalt eines sogen. Rhomboëders herzustellen, also etwa von der Gestalt eines von zwei gegenüberliegenden Ecken aus etwas zusammengedrückten Würfels. Ebenso erlauben die vier Blätterdurchgänge des Diamants die Herstellung einer Spaltungsform, die ganz einem regulären Oktaëder entspricht.

Solche Spaltungsstücke sehen gerade aus wie natürliche Krystalle, ihre Begrenzungsflächen sind ebenso regelmässig und eben, wie bei diesen, aber sie sind nicht gleich anfangs bei der Entstehung des betreffenden Krystalls durch die inneren Kräfte der Substanz auf rein natürlichem Wege, sondern später künstlich gebildet worden. Für die Kenntnis, sowie für die Verarbeitung und Benutzung der Edelsteine sind die Blätterbrüche in mannigfacher Hinsicht von der grössten Bedeutung, bei der Beschreibung der einzelnen Steine werden daher die Verhältnisse der Spaltbarkeit stets eingehend dargelegt werden.

Zunächst bietet die Spaltbarkeit häufig ein sehr bequemes Mittel, um rohe Steine zu erkennen und von anderen ähnlichen zu unterscheiden. Jeder Art von Edelsteinen kommt, wie wir gesehen haben, eine ganz besondere Spaltbarkeit zu, die durch die Zahl, die gegenseitige Lage und die Beschaffenheit der Blätterbrüche gegeben ist und sich im allgemeinen von der Spaltbarkeit der anderen Arten von Edelsteinen unterscheidet. Diese sind also durch ihre Spaltbarkeit vielfach in bestimmter Weise charakterisiert. So giebt es z. B. zwei bläulichgrüne (meergrüne) Steine, den Aquamarin und eine gewisse Varietät des Topases, die sich beide durch die Farbe und die äusserlich erkennbare Beschaffenheit oft nur schwer voneinander unterscheiden lassen. Der erstere zeigt eine nur wenig deutliche Spaltbarkeit in einer Richtung, der zweite ist, ebenfalls in einer Richtung, jedoch sehr vollkommen blättrig. Ist man im Zweifel, welcher von beiden Steinen vorliegt, so entscheidet eine etwa vorhandene deutliche Spaltungsfläche ohne alles weitere für Topas. Ist keine deutliche Spaltung zu bemerken, dann ist die Sache allerdings zweifelhaft, da selbstverständlich auch bei sehr leicht spaltbaren Mineralien die Blätterbrüche nicht notwendig immer ausgebildet und äusserlich sichtbar zu sein brauchen.

Zur Erkennung der Spaltbarkeit eines Minerales ist es aber zuweilen gar nicht nötig, dass diese in Form von Blätterbrüchen auch wirklich zum Ausdrucke gelangt. Wenn sie ziemlich vollkommen ist, dann macht sie sich nicht selten durch geradlinige Risse in den betreffenden Richtungen bemerkbar. Auf diesen dringt häufig etwas Luft ein, die dann in der Spalte eine ganz dünne Schichte bildet, so dass die glänzenden Regenbogenfarben dünner Plättchen, das sogenannte Irisieren entsteht, das bei farblosen und durchsichtigen Krystallen oft als Merkmal der Spaltbarkeit sehr schön hervortritt. In den Richtungen, denen deutliche Blätterbrüche parallel gehen, tritt auch, wie wir später noch eingehender sehen werden, eine eigentümliche Art von Glanz auf, der Perlmutterglanz, der durchaus auf die Blätterbrüche leicht spaltbarer Mineralien beschränkt ist und der daher ebenfalls zum Nachweise der in Rede stehenden Beschaffenheit dienen kann. Selbst an

geschliffenen Steinen lässt sich zuweilen durch die geradlinigen Risse, das Irisieren und den Perlmutterglanz deutlich die Spaltbarkeit noch feststellen.

So wertvoll aber diese kleinen Spaltungsrisse geschliffener Edelsteine auch für deren Erkennung sein mögen, so sind sie doch an ihnen höchst unerwünscht. Sie verursachen Unregelmässigkeiten in der Bewegung des Lichtes und können dadurch die Schönheit des Steines auf das empfindlichste beeinträchtigen und seinen Wert bedeutend herabmindern. Solche Risse, die sogenannten „Federn", stellen also einen sehr bedenklichen Fehler, namentlich für die durchsichtigen Edelsteine dar. Sie sind um so unangenehmer, als anfänglich ganz kleine und kaum bemerkbare Spältchen nicht selten im Laufe der Zeiten grösser werden und deutlicher hervortreten. Zuweilen wird dadurch sogar allmählich ein vollkommenes Zerbrechen des Steines veranlasst. Steine, die solche Risse schon im rohen Zustande in einigermaassen bemerkbarer Weise enthalten, können daher vielfach nicht zu Schmucksteinen verschliffen werden, wenn sie auch sonst hierzu durchaus geeignet wären; sie würden auch vielfach die Operation des Schleifens nicht aushalten, sondern dabei zerbrechen.

Die leichte Spaltbarkeit bedingt auch eine besonders sorgfältige Behandlung derartiger Steine beim Tragen in irgend einem Schmuckstücke. Das Anstossen an einen harten Gegenstand, Fallen auf den Boden oder eine ähnliche Erschütterung, sogar eine unvorsichtige Temperaturerhöhung durch Berührung eines warmen Gegenstandes kann leicht die Entstehung oder Vergrösserung von solchen schädlichen Spaltungsrissen, ja sogar das Zerbrechen veranlassen, wenn der Stein sonst auch noch so hart und fest ist.

Wenn so die Spaltbarkeit unter Umständen von schädlichem Einflusse sein wird, so kann man doch in anderen Fällen, namentlich bei der Bearbeitung der Edelsteine durch Schleifen, von ihr mit Vorteil Gebrauch machen. Steine mit deutlichen Blätterbrüchen, z. B. Topas, die für einen einzigen Schmuckstein zu gross sind, lassen sich durch einfaches Spalten mit Leichtigkeit und ohne den geringsten Materialverlust in einzelne Stücke von geeigneter Grösse zerlegen, während solche ohne Spaltbarkeit mit grossem Aufwande von Zeit, Mühe und Kosten zersägt werden müssen. Wieder in anderen Fällen lassen sich vom rohen Steine leicht und rasch einzelne Teile durch Spalten wegnehmen, die sonst weggeschliffen werden müssten, was ebenfalls eine mühsame, zeitraubende und kostspielige Operation ist, und ausserdem kann man die abgespaltenen Stücke noch zu kleineren Schmucksteinen herrichten, so dass viel weniger von dem grossen Steine verloren geht, als wenn er durchaus vermittelst Schleifen bearbeitet werden müsste.

In dieser Hinsicht ist besonders beim Diamant die leichte Spaltbarkeit mit grösstem Nutzen zu verwerten. Der Diamant giebt, wie wir gesehen haben, leicht ein Spaltungsstück von der Form des regulären Oktaëders, die der Schliffform, die man dem Diamant meist zu geben pflegt, der Brillantform, sehr nahe steht. Man stellt also beim Schleifen eines Diamants zuerst und mit grosser Leichtigkeit und Raschheit ein oktaëdrisches Spaltungsstück dar, und man braucht dann nur noch wenig wegzuschleifen, um die gewünschte Brillantform zu erhalten. Wäre der Diamant nicht nach den Flächen eines Oktaëders spaltbar, so wäre die Herstellung der Brillantform eine Sache von sehr viel grösserer Schwierigkeit und sehr viel mühevoller und teurer. Durch die Spaltbarkeit wird aber die Bearbeitung ganz bedeutend vereinfacht und abgekürzt und die weggespaltenen Stücke behalten ihren Wert, während sie beim Wegschleifen vollkommen

zerstört würden. Wir werden bei der Betrachtung des Diamants hierauf noch einmal ausführlicher zurückkommen.

Bruch. Wenn an einem Mineral keine deutlichen Blätterbrüche vorhanden sind, so zerspringt es beim Zerschlagen nach unregelmässigen Flächen, die bei verschiedenen Mineralien verschiedene Gestalt und Beschaffenheit haben. Die Form dieser unregelmässigen, unebenen Bruchflächen wird kurz als der Bruch dieser Mineralien bezeichnet. Er ist für diese bis zu einem gewissen Grade ebenfalls charakteristisch, und es ist daher bei der Untersuchung roher Steine gut, die vorkommenden Formen der unregelmässigen Bruchflächen zu kennen.

Häufig haben diese Flächen die rundliche Form der Innenseite glatter Muschelschalen. Ein solcher Bruch heisst daher der muschlige. Der vertieften Bruchfläche entspricht eine ebensolche, aber erhabene des anderen weggeschlagenen Bruchstückes. Auf dieser, wie übrigens auch auf der vertieften Fläche, laufen um die Ansatzstelle des Hammers herum zahlreiche, regelmässig kreisförmige Runzeln, die an die sogenannten Anwachsstreifen an der Aussenfläche glatter Muschelschalen erinnern. Ausgezeichneten muschligen Bruch zeigen u. a. die natürlichen (und künstlichen) Gläser, wie z. B. Obsidian. Die Flächen des muschligen Bruches sind bald flacher, bald tiefer, bald ist der Umfang der Vertiefung grösser, bald kleiner und zuweilen sogar sehr klein. Man spricht darnach von flach- und tiefmuschligem, gross- und kleinmuschligem Bruche; den letzten nennt man, wenn die Vertiefungen sehr klein sind, den unebenen Bruch. Manchmal nähert sich die Bruchfläche sehr der Ebene, ohne aber irgendwo wirklich vollkommen eben zu sein. Dies ist der ebene Bruch, wie er z. B. beim Jaspis vielfach in ausgezeichneter Weise vorkommt; er entwickelt sich durch allmähliche Übergänge aus dem gross- und flachmuschligen und dem unebenen.

Manchmal geschieht die Trennung der Bruchstücke beim Zerschlagen so, dass auf den Bruchflächen halb losgerissene dünne Splitter hängen bleiben, die sich in hellerer Farbe auf dem dunkleren Hintergrunde des Steines scharf abheben. Ein solcher Bruch heisst der splittrige; er findet sich u. a. in ausgezeichneter Weise beim Chrysopras. Splittrig kann jede der vorhin genannten Bruchflächen sein; wenn dies nicht der Fall ist, heisst der Bruch glatt.

Auch Sprünge von solcher unregelmässigen Form dringen oft in die Edelsteine hinein, ohne dass diese ganz auseinander brechen. Sie vermindern meist die Durchsichtigkeit und Schönheit und damit den Wert des betreffenden Stückes sehr erheblich und sind daher von den Juwelenhändlern sehr gefürchtet. In manchen Edelsteinen sind sie nur sparsam vorhanden, in anderen, wie z. B. im Smaragd, erscheinen sie gewöhnlich in grösserer Zahl. Auf ihnen dringt, wie auf den ebenen Spalten in der Richtung der Blätterbrüche, ebenfalls zuweilen Luft ein und bringt in farblosen und durchsichtigen Mineralien auch ohne Spaltbarkeit die Erscheinung des Irisierens hervor, wie z. B. im Bergkrystall. Hier sind aber die Spalten und die auf ihnen liegenden Farbenschichten mehr oder weniger stark gekrümmt, bei vollkommen spaltbaren Steinen dagegen scharf geradlinig und eben.

### c) Härte.

Eine besonders wichtige Eigenschaft der als Edelsteine benutzten Mineralien ist die Härte. Man versteht darunter den Widerstand, den sie dem Ritzen durch ein anderes

Mineral oder überhaupt durch einen anderen Körper entgegensetzen. Je grösser dieser Widerstand ist, desto härter ist der Stein. Die Härte ist deshalb so wichtig, weil nur harte Mineralien die auf der Durchsichtigkeit, dem Glanz, der Farbe und dem Farbenspiel beruhende Schönheit dauernd bewahren können. Weichere Steine können im vollkommen frischen Zustande, wenn sie eben aus der Hand des Schleifers kommen, gleichfalls einen hohen Grad von Schönheit zeigen, sie werden aber beim Gebrauch aus einem sofort näher zu erörternden Grunde an ihrer Oberfläche bald abgegriffen und sogar zerkratzt und sind dann zum Schmuck nicht mehr verwendbar. Namentlich für durchsichtige Steine ist grosse Härte wichtig, da an ihnen ein kleiner Ritz selbst auf der hinteren, vom Beschauer abgekehrten Seite vielfach gespiegelt in dessen Auge gelangen und so die Schönheit erheblich beeinträchtigen kann. An einem undurchsichtigen Steine schadet eine solche kleine Verletzung weniger, ist aber auch hier unerwünscht. Die Härte kann auch dazu dienen, Edelsteine von verschiedener Art von einander zu unterscheiden, und die Edelsteinhändler machen davon einen vielfachen und ausgedehnten Gebrauch. Man sieht hieraus, wie wichtig es ist, diese Eigenschaft der einzelnen Steine genau festzustellen. Wir werden hier also die allgemeinen Methoden kennen zu lernen haben, mittelst deren die Mineralien nach dieser Richtung hin untersucht werden, und daran deren specielle Anwendung auf die Edelsteine anschliessen.

Zunächst kann man leicht ermitteln, welches von zwei vorliegenden Mineralien das härtere ist. Es ist klar, dass es dasjenige sein muss, mit dem man das andere ritzen kann, wenn man mit einer scharfen Ecke desselben über eine möglichst glatte Fläche des zweiten unter einem gewissen Drucke hinstreicht. Dasjenige, das dabei geritzt wird, ist das weichere, und wenn keines das andere ritzt, sind sie beide gleich hart. Man kann auf diese Weise erkennen, dass alle Exemplare eines jeden Minerals in Beziehung auf die Härte vollkommen miteinander übereinstimmen, dass aber verschiedene Mineralien hierin im allgemeinen mehr oder weniger voneinander abweichen und oft sogar sehr bedeutende Unterschiede zeigen. Hierin liegt der Grund für die erwähnte Möglichkeit, verschiedene Edelsteine nach ihrer Härte von einander unterscheiden zu können.

Untersucht man in der angegebenen Weise durch gegenseitiges Ritzen die sämtlichen bekannten Mineralkörper, so kann man sie in eine Reihe ordnen, in der die Härte vom weichsten an bis zum härtesten stetig zunimmt. Aus dieser Reihe hat der frühere Wiener Mineraloge Mohs zehn Mineralien herausgegriffen, das weichste, das härteste und acht zwischenliegende, deren Härte in gewissen Zwischenräumen fortschreitet. Diese zehn Mineralien wurden von Mohs als die Härteskala bezeichnet. Ihre Härten wurden gewissermaassen als die Normalhärten angenommen und die der anderen Mineralien damit verglichen. Jedes einzelne Glied der Skala repräsentiert einen Härtegrad, und zwar das weichste den ersten und so weiter bis zum härtesten, dem der zehnte entspricht.

Die Glieder der Härteskala sind die folgenden Mineralien:

| | |
|---|---|
| 1. Talk | 6. Feldspat |
| 2. Gyps | 7. Quarz |
| 3. Kalkspat | 8. Topas |
| 4. Flussspat | 9. Korund |
| 5. Apatit | 10. Diamant. |

Man darf sich aber nicht vorstellen, dass diese zehn Mineralien in Bezug auf die Härte gleichweit von einander abstehen. Diamant ist vom Korund sehr viel weiter entfernt, als

dieser vom Topas, ja sogar weiter als der Korund vom Talk. Die Wahl der Mineralien für die Härteskala ist lediglich nach den praktischen Zwecken der Mineralogie getroffen, die darin bestehen, durch Vergleichung mit den Gliedern der Härteskala die Härte der anderen Mineralien zu bestimmen.

Dies wird in der Weise bewerkstelligt, dass man angiebt, welchem Mineral der Härteskala sie entspricht oder zwischen welchen Gliedern derselben sie steht. Dadurch ist dann für jedes Mineral der Härtegrad bestimmt, den man kurz mit seiner Nummer in der Skala zu schreiben und auch auszusprechen pflegt, also z. B. H. = 8, d. h. das Mineral hat den achten Härtegrad, mit anderen Worten, es ist ebenso hart wie der Topas, oder H. = 7—8, d. h. die Härte des Minerals liegt zwischen der des Quarzes und des Topases, wobei man zuweilen noch angeben kann, welchem von diesen beiden es näher steht. Ist es näher dem Quarz, so sagt man: H. = $7^1/_4$; ist es dagegen näher dem Topas, so ist H. = $7^3/_4$, und wenn es ziemlich in der Mitte zwischen beiden steht, dann sagt man: H. = $7^1/_2$. Diese Brüche drücken darnach lediglich ganz allgemein eine Annäherung nach der einen oder anderen Seite hin aus und sollen nicht etwa bedeuten, dass die Härteunterschiede sich genau wie 1 : 3 u. s. w. verhalten.

Die Ermittelung der Härte eines Minerals mit Hilfe der Skala geschieht in der schon oben angedeuteten Weise, durch Ritzen. Man hat die Mineralien der Härteskala in passenden Stücken, wenn erforderlich mit angeschliffenen und polierten Flächen, zum Gebrauche bereit vor sich liegen und vergleicht nun eines nach dem andern mit dem zu untersuchenden Mineral. Zu diesem Zwecke nimmt man meist zuerst das weichste Glied der Skala, den Talk, und sucht mit diesem das Mineral zu ritzen. Er bringt keinen Eindruck hervor, wenn letzteres härter ist. Man nimmt dann den Gyps, der, wie wir annehmen, wieder keinen Eindruck hinterlässt, und so ein Glied der Skala nach dem andern, bis endlich das Mineral geritzt wird. Dies geschehe beispielsweise durch den Topas. Dann hat das zu untersuchende Mineral offenbar entweder genau die Härte 7 oder es steht zwischen 7 und 8. Um zu sehen, welcher dieser beiden Fälle vorliegt, sucht man nun umgekehrt mit dem zu untersuchenden Mineral das den 7. Grad der Skala repräsentierende Mineral Quarz zu ritzen. Wird dabei auf dem Quarz kein Eindruck hervorgebracht, so dass sich also beide, das Mineral und der Quarz, gegenseitig nicht ritzen, dann sind beide gleich hart; man hat dann ermittelt: H. = 7. Wird Quarz aber geritzt, dann ist das Mineral härter als Quarz, aber, wie wir eben gesehen haben, weicher als Topas; es ist H. = 7—8. Man kann dabei zuweilen aus dem mehr oder weniger leichten Ritzen des einen durch das andere noch schliessen, ob vielleicht H. = $7^1/_4$, $7^1/_2$ oder $7^3/_4$ ist, nicht immer ist aber eine bestimmte Ansicht hierüber zu erlangen.

Manchmal genügt es, die Härte nur annähernd zu ermitteln. Hierzu ist die Härteskala nicht nötig; es giebt Merkmale, die diese bis zu einem gewissen Grade ersetzen können. Die weichsten Mineralien, die vom ersten Härtegrade, fühlen sich eigentümlich fettig an; die vom zweiten Grade werden leicht mit dem Fingernagel geritzt; bei denen vom dritten ist dies nicht mehr möglich, sie lassen sich aber mittelst eines Messers sehr leicht ritzen. Dies geht schwieriger bei den Mineralien vom vierten, kaum mehr bei denen des fünften und sechsten und gar nicht mehr bei denen des siebenten Grades. Die härteren vom siebenten Grade ab geben am Stahl mehr oder weniger starke Funken, was bei denen vom sechsten Grade nur in Spuren, bei den noch weicheren gar nicht mehr der Fall ist. Grössere Härten als die des Apatits kann man daran erkennen, dass die

betreffenden Mineralien gewöhnliches Fensterglas ritzen, das beinahe genau den fünften Härtegrad hat; je höher die Härte geht, desto stärker wird das Glas angegriffen.

Bei den als Edelsteine verwendeten Mineralien kommen die allerhöchsten Härtegrade vor. Die kostbarsten zeigen den zehnten, neunten oder achten Grad, nur wenige der wertvolleren gehören dem siebenten oder einem noch niedrigeren an. Die Härte über der des Qarzes wird daher auch Edelsteinhärte genannt. Ein Stein, der weicher ist, ist auch wenig zum Schmuckstein geeignet, da er schon vom Staub angegriffen wird. Dieser enthält stets neben anderen Bestandteilen kleine Quarzpartikelchen, die sich auch beim besten Verschluss überall ablagern. Beim Reinigen durch Abreiben mit einem Tuche werden die Steine von den kleinen Quarzteilchen immer etwas geritzt, wenn sie weicher sind als diese, wenn sie also nicht mindestens den siebenten Härtegrad haben. Sie verlieren dadurch im Laufe der Zeit allmählich ihren Glanz und werden trübe, matt und unansehnlich, während die härteren Edelsteine unverletzt bleiben und ihre Schönheit dauernd behalten.

Bei Edelsteinen handelt es sich also, seltene Ausnahmen abgerechnet, immer um hohe Härtegrade. Die allermeisten ritzen Glas, das man, eventuell in Form einer Fensterscheibe, stets bequem zur Hand hat. Dies thun natürlich die so häufigen Nachahmungen der guten Edelsteine in Glas nicht; sie können an diesem Verhalten oft leicht erkannt werden. Will man behufs sicherer Bestimmung eines Edelsteines dessen Härte nach der Skala genauer ermitteln, dann kann man sich der oben erwähnten Methode bedienen, bei welcher der zu untersuchende Stein mit den Mineralien der Härteskala zu ritzen gesucht wird. Man könnte ebenso gut auch umgekehrt verfahren und mittels des Steines jene Mineralien ritzen. Dabei würde zwar ersterer intakt bleiben, aber letztere rasch sehr stark zerkratzt und dadurch unbrauchbar werden. Dies sucht der Mineraloge selbstverständlich nach Möglichkeit zu vermeiden, aber der Juwelenhändler hat entgegengesetzte Interessen. Ihm liegt vor allem daran, dass seine Steine unbeschädigt bleiben, und es ist ihm gleichgültig, ob dabei die zur Härtebestimmung dienenden Mineralien mehr oder weniger leiden. Daher wird bei der Untersuchung von Edelsteinen, besonders von geschliffenen, das Verfahren der Mineralogen in der angedeuteten Weise umgedreht: Man fährt mit einer scharfen Spitze des Edelsteines über die Mineralien der Härteskala hin und erhält auch so leicht den gesuchten Härtegrad.

Es ist dabei nicht nötig, die ganze Härteskala vor sich zu haben, die niedersten Härtegrade und ebenso die höchsten können wegfallen. Es genügt eine kleine Glastafel, die in hinreichender Weise den fünften Härtegrad repräsentiert und die leichter zu beschaffen ist, als ein gutes Stück Apatit; ferner je ein Stück Feldspat, Quarz (am besten in der farblosen und durchsichtigen Abart des Bergkrystalls) und Topas, die durch Anschleifen und Polieren mit einer möglichst glatten und glänzenden Fläche versehen werden, auf der man auch den kleinsten Ritz eventuell mit der Lupe leicht und sicher erkennt. Andere Glieder der Härteskala als die genannten sind kaum erforderlich. Die wenigen weichen Edelsteine, deren Härte unter der des Apatits liegt, werden daran erkannt, dass sie Glas nicht ritzen, und dies genügt neben den unmittelbar sichtbaren Eigenschaften zu ihrer Erkennung meist vollkommen. Steine von grösserer Härte als Topas giebt es ebenfalls nur sehr wenige; es ist, wie die unten folgende Tabelle zeigt, der Korund, wohin der Rubin und Sapphir gehört, und der Chrysoberyll, sowie der härteste von allen, der allein auch den Korund noch übertrifft, der Diamant. Diese ergeben sich daraus,

dass sie allein Topas ritzen. Sie können dann, wie übrigens auch die weicheren, als Glas, durch das specifische Gewicht und andere noch zu besprechende Hilfsmittel unterschieden werden.

Bei allen diesen Härteuntersuchungen muss aber namentlich bei geschliffenen Steinen mit grösster Vorsicht verfahren werden. Da das Ritzen immer mit einem gewissen, nicht zu geringen Druck geschieht, so bricht die Ecke, mit der geritzt wird, leicht aus, besonders wenn der betreffende Stein eine gute Spaltbarkeit besitzt, wie Diamant, Topas und andere. Bei rohen Steinen hat dies wenig auf sich, da beim Schleifen doch die äussere Schicht entfernt wird; ein geschliffener Stein ist aber dadurch völlig verdorben. Bei jenen ist also die Härte ein wichtiges, stets anwendbares Erkennungsmerkmal; bei letzteren ist dagegen ihre Bedeutung geringer, die Anwendung dieses Hilfsmittels ist aus dem angegebenen Grunde beschränkt und in manchen, sogar in zahlreichen Fällen muss man darauf ganz verzichten, so wertvoll es auch an sich betrachtet sein mag.

Die Edelsteinhändler benutzen statt der Härteskala, die in der oben angegebenen Form und Beschränkung für ihre Zwecke am geeignetsten wäre, vielfach lieber einige andere Instrumente, vor allem eine harte Stahlfeile. Diese greift Mineralien vom fünften Härtegrade noch stark, solche vom sechsten nur noch schwach an und erzeugt je nach der grösseren oder geringeren Härte mehr oder weniger Pulver. Quarz hat ungefähr dieselbe Härte, wie der gut gehärtete Stahl, aus dem die Feile hergestellt ist; Steine vom siebenten Härtegrade werden daher von der letzteren nicht mehr leicht angegriffen, und härtere greifen ihrerseits die Feile an und polieren sie. Eine ungefähre Schätzung der Härte erlaubt auch der Ton, der beim Streichen des Steines auf der Feile entsteht. Je härter der Stein ist, desto höher ist dieser Ton, wobei aber zur Vergleichung möglichst gleich grosse Stücke gewählt werden müssen.

Für geschliffene Steine ist aber eine solche Feile nicht mehr geeignet. Bei diesen wird in der Praxis vielfach ein möglichst stark gehärteter Stahlstift mit einer scharfen Spitze benutzt. Diese ritzt Feldspat, noch leichter Glas, greift aber Quarz kaum und härtere Steine gar nicht mehr an. Man kann an einem geschliffenen Steine nicht selten eine Stelle finden, wo ein so feiner und kleiner Ritz, wie ihn die Stahlspitze macht, nicht viel schadet, namentlich wenn sie bei der Fassung vom Metall bedeckt wird; aus dem eingangs angegebenen Grunde ist aber doch bei durchsichtigen Steinen immer grosse Vorsicht geboten, so dass also auch diese schonende Methode nicht unbeschränkt angewendet werden kann. Der Stahlstift ist besonders wertvoll, um Glasimitationen von echten harten Edelsteinen zu unterscheiden. Nur erstere werden geritzt, über die letzteren gleitet die Spitze weg, ohne einen Eindruck zu hinterlassen.

Von allergrösstem Einfluss ist selbstverständlich die Härte auf das Schleifen der Steine. Nach ihr muss in der Weise, wie es unten bei der näheren Betrachtung des Schleifprozesses erläutert werden wird, die Schleifscheibe und auch das Schleifpulver aus verschiedenem Materiale gewählt werden. Je härter der Stein, desto schwerer und langsamer schleift er sich, gleiches Schleifmittel vorausgesetzt, aber im allgemeinen wird auch der durch die Politur erzeugte Glanz um so schöner und kräftiger und die Kanten und Ecken der Schliffform um so schärfer, je grösser die Härte. Bei weicheren Steinen sind diese Kanten und Ecken überhaupt nicht scharf, sondern mehr oder weniger stark gerundet, und der Stein hat dann ein weniger vorteilhaftes Aussehen. Man sieht daraus,

dass die Härte nicht nur die Dauer der Schönheit, sondern einen Teil der Schönheit selbst bedingt.

Aus der zum Anschleifen einer Fläche nötigen Zeit kann man mit grosser Sicherheit auf die in dieser Fläche herrschende Härte schliessen. Dabei erkennt man nicht selten, dass sich die Steine in gewissen Richtungen viel leichter und rascher schleifen lassen, als in gewissen anderen. Es müssen also in einem und demselben Stück von der Richtung abhängige Härteunterschiede vorhanden sein. Dass dies in der That oft, wenn nicht immer, der Fall ist, dass z. B. nicht alle Flächen eines natürlichen Krystalls und auch nicht alle Richtungen innerhalb einer und derselben Fläche die gleiche Härte zeigen, dass also die Härte eines solchen Krystalls sich im allgemeinen mit der Richtung ändert, ist auch durch andere Versuche rein wissenschaftlicher Art nachgewiesen. Aber diese Unterschiede sind meist nur klein, und es bedarf besonderer Instrumente, der Härtemesser oder Sklerometer, um sie zu erkennen; mit Hilfe der verhältnismässig rohen Methode des Ritzens in der oben angegebenen Weise lassen sie sich meist nicht konstatieren. Nur bei einem einzigen der als Edelsteine verwendeten Mineralien, dem Cyanit, ist dies möglich; bei diesem schwankt die Härte an verschiedenen Stellen zwischen der des Apatits und des Quarzes, also zwischen dem fünften und siebenten Grade. Jedenfalls zeigen aber die an einem und demselben Steine auftretenden Härtedifferenzen, dass man aus kleinen Verschiedenheiten an zwei Stücken nicht ohne weiteres auf deren Zugehörigkeit zu verschiedenen Arten schliessen darf; sie können auch daher rühren, dass die Härte bei beiden nicht in derselben Richtung untersucht worden ist. Übrigens ist dieser Wechsel in der Härte von einer Richtung zur anderen durchaus auf krystallisierte Edelsteine beschränkt, die überhaupt, wie wir eingangs gesehen haben, sich nach verschiedenen Richtungen physikalisch verschieden verhalten. Amorphe Steine, wie Opal, ebenso alles Glas, sind in der Härte überall durchaus gleich, da sie ihrer Natur nach überhaupt nach allen Richtungen hin dieselben physikalischen Eigenschaften besitzen.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Härte der Mineralien nicht dasselbe ist wie die Zersprengbarkeit, die grössere oder geringere Leichtigkeit des Zerschlagens mit dem Hammer. Diese hängt ja mit von der Härte ab, aber nicht von ihr allein. Sie wird u. a. stark erleichtert durch deutliche Blätterbrüche; daher ist, der Ansicht der Laien entgegen, der Diamant trotz seiner enormen Härte doch verhältnismässig leicht zersprengbar, er lässt sich leicht in Stücke zerschlagen. Umgekehrt verringern manche Strukturformen der Mineralien die Zersprengbarkeit sehr bedeutend, erhöhen also deren Festigkeit in entsprechendem Maasse. Besonders solche Substanzen, die aus kreuz und quer durcheinander geflochtenen feinen, am besten mikroskopisch kleinen Fäserchen aufgebaut sind, zeichnen sich durch aussergewöhnliche Festigkeit aus. Hierher gehört vor allem der Nephrit, der kaum die Feldspathärte hat, der aber dem Hammer den allerenergischsten Widerstand entgegensetzt und von dem selbst kleine Stücke kaum zerschlagen werden können. Solche schwer zersprengbare Mineralien werden wohl auch als zähe, die leicht zersprengbaren als spröde bezeichnet. Zu grosse Sprödigkeit ist für die Benutzung eines Edelsteines nicht günstig; er zerbricht leicht beim Gebrauch, wenn nicht die grösste Vorsicht angewendet wird.

Im folgenden sind die wichtigsten als Schmucksteine verwendeten Mineralien nach ihrer Härte in aufsteigender Reihe angeordnet. Die jedem einzelnen Namen beigefügte Zahl giebt den Härtegrad an:

| | |
|---|---|
| Bernstein | $2\frac{1}{2}$ |
| Gagat | $3\frac{1}{2}$ |
| Malachit | $3\frac{1}{2}$ |
| Flussspat | 4 |
| Dioptas | 5 |
| Cyanit | 5—7 |
| Hauyn | $5\frac{1}{2}$ |
| Lasurstein | $5\frac{1}{2}$ |
| Sphen | $5\frac{1}{2}$ |
| Hämatit | $5\frac{1}{2}$ |
| Obsidian | $5\frac{1}{2}$ |
| Moldawit | $5\frac{1}{2}$ |
| Opal | $5\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ |
| Nephrit | $5\frac{3}{4}$ |
| Diopsid | 6 |
| Türkis | 6 |
| Adular | 6 |
| Amazonenstein | 6 |
| Labrador | 6 |
| Schwefelkies | $6\frac{1}{2}$ |
| Prehnit | $6\frac{1}{2}$ |
| Epidot | $6\frac{1}{2}$ |
| Vesuvian | $6\frac{1}{2}$ |
| Chrysolith | $6\frac{1}{2}$ |
| Chalcedon (Achat, Karneol u. s. w.) | $6\frac{1}{2}$ |
| Axinit | $6\frac{3}{4}$ |
| Jadëit | $6\frac{3}{4}$ |
| Quarz (Bergkrystall, Amethyst, Citrin, Jaspis, Chrysopras u. s. w.) | 7 |
| Demantoid | 7 |
| Turmalin | $7\frac{1}{4}$ |
| Cordierit | $7\frac{1}{4}$ |
| Roter Granat | $7\frac{1}{4}$ |
| Andalusit | $7\frac{1}{2}$ |
| Staurolith | $7\frac{1}{2}$ |
| Euklas | $7\frac{1}{2}$ |
| Zirkon (Hyacinth) | $7\frac{1}{2}$ |
| Beryll (Smaragd, Aquamarin u. s. w.) | $7\frac{3}{4}$ |
| Phenakit | $7\frac{3}{4}$ |
| Spinell | 8 |
| Topas | 8 |
| Chrysoberyll | $8\frac{1}{2}$ |
| Korund (Rubin, Sapphir u. s. w.) | 9 |
| Diamant | 10 |

### d) Optische Eigenschaften.

Die optischen Eigenschaften der Edelsteine, ihr Verhalten gegen das Licht, sind aus zwei Gründen von besonders grosser Wichtigkeit und Bedeutung. Einmal beruht auf ihnen, auf der Durchsichtigkeit, dem Glanze, der Farbe, dem Farbenspiele u. s. w. die Schönheit des Aussehens; sodann können sie, namentlich die Verhältnisse der Lichtbrechung, vielfach mit besonderem Vorteil zur Erkennung und zur Unterscheidung ähnlich aussehender Steine benutzt werden. Die hierher gehörigen Erscheinungen sind dazu um so wertvoller, als die Steine durch deren Beobachtung in keiner Weise verletzt werden, was, wie wir gesehen haben, bei der Untersuchung der Härte nicht durchaus der Fall ist. Es ist aber dabei, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, die Kenntnis einiger Gesetze der Optik und einiger Instrumente nötig, die daher, soweit es erforderlich und möglich ist, hier auseinandergesetzt und beschrieben werden sollen.

#### *1. Durchsichtigkeit.*

Die meisten Edelsteine sind durchsichtig, allerdings vielfach nicht schon im rohen Zustande, da sie in diesem nicht selten eine rauhe Oberfläche haben, die den Durchgang des Lichtes mehr oder weniger hindert. Entfernt man die äussere Schicht durch Abschleifen, dann zeigen viele scheinbar ganz trübe Stücke die schönste Klarheit und Durchsichtigkeit. Besonders vollkommen ist diese Eigenschaft namentlich bei all den wertvollsten und kostbarsten, beim Diamant, Rubin, Sapphir und anderen, aber auch bei manchen von geringerem Wert, dem Bergkrystall, Amethyst u. s. w. Je durchsichtiger die Stücke jeder einzelnen Art von Edelsteinen sind, desto höher werden sie geschätzt. Nur wenige der Juwelen ersten Ranges sind nicht vollkommen durchsichtig, so der edle Opal und der Türkis. Unter den minder kostbaren ist dies häufiger der Fall; nicht durchsichtig ist von ihnen der Achat, der Chrysopras, Malachit und noch viele sonst.

Durchsichtig nennt man solche Körper, die dem Licht einen ungestörten Durchgang gestatten, so dass man durch sie hindurch irgend einen Gegenstand mit ganz scharfen

Umrissen sieht. Ist mit der vollkommensten Durchsichtigkeit vollständige Farblosigkeit verbunden, wie bei vielen Diamanten, dem Bergkrystall u. s. w., dann bezeichnet man sie als wasserhell. Hierauf beruht das, was die Juweliere unter Wasser verstehen. Solche Edelsteine, die vollkommen wasserhell, also im höchsten Grade durchsichtig und ohne jede Spur einer Färbung sind, namentlich Diamanten von dieser Beschaffenheit, werden als Steine vom ersten oder reinsten Wasser besonders geschätzt. Sind sie, wenn auch namentlich dem ungeübten Beobachter kaum bemerkbar, getrübt oder gefärbt, dann spricht man vom zweiten und bei noch stärkerer Abweichung vom Wasserhellen vom dritten Wasser, wie wir bei der Betrachtung des Diamants noch näher sehen werden.

Geht auch durch dickere Stücke noch viel Licht hindurch, ist aber doch eine merkliche Trübung vorhanden, so dass man z. B. von einer Lichtflamme nicht mehr ein bestimmt umrissenes Bild, sondern ein solches mit verschwommenen Grenzen durch den Stein hindurch wahrnimmt, dann nennt man diesen halbdurchsichtig. Giebt dabei die Flamme nur noch einen unbestimmten Lichtschein, dann heisst er durchscheinend. Halbdurchsichtig ist gewöhnlich der eigentliche Chalcedon, durchscheinend der meiste Opal. Kantendurchscheinend sind Steine, die nur noch in ganz dünnen Schichten Licht hindurchscheinen lassen; dies ist besonders noch der Fall an den scharfen Kanten der Bruchstücke mancher sonst ganz undurchsichtigen Mineralien, wie Chrysopras u. a., die daher mit einem schmalen hellen Saum versehen sind, wenn man sie gegen das Licht hält. Undurchsichtige Steine endlich lassen auch durch ganz dünne Lagen kein Licht mehr hindurch, auch nicht mehr an den schärfsten Rändern, ihnen fehlt also der helle Saum der zuletzt genannten. Steine dieser Art, wie z. B. der Hämatit, können nur noch durch die Stärke ihres Glanzes und die Schönheit ihrer Farbe wirken.

Manche an sich und in den besten Exemplaren vollkommen durchsichtige Edelsteine sind in zahlreichen Stücken trübe und undurchsichtig, diese sind dann nur noch bedingt, und wenn die Trübung zu weit geht, gar nicht mehr zum Schmuck zu verwerten. In allen Fällen ist ihr Wert erheblich geringer als der der tadellos klaren Exemplare. Die Ursache dieser Trübungen liegt vielfach in Rissen und Spalten, welche die Steine durchsetzen, oder in Einschlüssen fremder Körper verschiedener Art; der Durchgang des Lichts kann dadurch gestört und sogar unter Umständen vollständig verhindert werden.

Risse sind besonders häufig bei leicht spaltbaren Edelsteinen, wie beim Topas u. s. w., kommen aber auch manchmal in grosser Zahl bei solchen vor, die nur undeutlich spaltbar sind. Dies ist z. B. bei dem schön grünen Smaragd der Fall, der fast stets von mehr oder weniger zahlreichen Rissen durchsetzt ist, die die Klarheit beeinträchtigen. Vollkommen tadellose Exemplare gehören zu den grossen Ausnahmen. Von Einschlüssen fremder Körper findet man nicht selten solche anderer fester Substanzen. So sind in dem Diamant vielfach schwarze und anders gefärbte Körnchen eingewachsen, und der Smaragd beherbergt häufig Glimmerplättchen in grösserer Zahl. Manchmal sind diese Fremdkörper so klein, dass sie erst unter dem Mikroskop bei starker Vergrösserung einzeln deutlich hervortreten. Diese sind dann gewöhnlich durch den ganzen Stein gleichmässig verteilt und bewirken eine vollständige Trübung desselben, während einzelne grössere Einschlüsse zwischen sich durchsichtige Substanz zu lassen pflegen, so dass trübe Stellen zwischen klaren auftreten. Manche Edelsteine findet man durchsetzt von äusserst zahlreichen, mikroskopisch kleinen hohlen Poren, die, oft scharen- oder streifenweise angeordnet, einen eigentümlichen trüben Schimmer verursachen, unter dem die Durchsichtigkeit und Schön-

heit empfindlich leidet. Trübungen durch diese Ursache bilden einen der unangenehmsten Fehler sonst durchsichtiger Edelsteine, den die Juweliere als „Fahnen“ bezeichnen.

Auch von der Struktur ist die Durchsichtigkeit in hohem Grade abhängig. Einheitlich gebaute Krystalle sind, wenigstens soweit Edelsteine in Betracht kommen, meist durchsichtig. Hat man es aber mit einem aus zahllosen Kryställchen desselben Minerals verwachsenen dichten Aggregat zu thun, dann ist dieses höchstens durchscheinend oder auch fast ganz undurchsichtig, weil an der Grenze der vielen Körnchen, Fäserchen u. s. w. stets viel Licht beim Durchgange verloren geht und nicht in das Auge gelangt. Aus diesem Grunde ist der Chalcedon, der Chrysopras u. s. w. nicht durchsichtig, obwohl sie aus durchsichtigen Körnchen des Minerals Quarz bestehen, der in seinem reinsten durchsichtigsten Zustande den vollkommen wasserhellen Bergkrystall bildet.

## 2. *Glanz.*

Fällt auf einen Körper Licht auf, so wird von diesem stets ein grösserer oder kleinerer Teil an der Oberfläche zurückgeworfen oder reflektiert, während ein anderer Teil in den Körper eindringt und sich in ihm fortpflanzt. Das von der Oberfläche des Körpers aus in das Auge gelangende Licht bedingt den Glanz desselben.

Dieser ist um so stärker, je mehr Licht er in das Auge gelangen lässt; danach unterscheidet man verschiedene Grade des Glanzes, die man als stark glänzend oder spiegelnd, glänzend, wenig glänzend, schimmernd und matt zu bezeichnen pflegt. Ist eine stark glänzende oder spiegelnde Fläche eines Körpers eben, so entwirft sie ein vollkommen scharfes Spiegelbild jedes vor ihr befindlichen Gegenstandes. Auf einer glänzenden Fläche ist das Spiegelbild noch deutlich, aber nicht mehr so scharf, und auf einer wenig glänzenden Fläche entstehen nur noch matte und verschwommene Bilder. Wird auf einer Fläche nur noch ein schwacher Schein zurückgeworfen, so heisst sie schimmernd, und matt, wenn sie gar kein Licht mehr reflektiert.

Die meisten und namentlich auch die wertvollsten Edelsteine sind sehr stark glänzend, zum Teil schon auf ihren natürlich gebildeten Krystalloberflächen, zum Teil erst nach dem Schliff. Starker Glanz erhöht die Schönheit eines Steines ganz ungemein, man sucht daher beim Schleifen die Oberfläche durch Polieren so glänzend als nur irgend möglich zu machen. Ein Teil der Aufgabe des Edelsteinschleifers besteht gerade darin, den Glanz eines Steines so hoch zu steigern, als es irgend angeht. Auf dem Glanze beruht das, was man das Feuer der Edelsteine nennt; man versteht darunter einen besonders hohen Grad von Glanz. Nur wenige der geschätzteren Edelsteine entbehren im geschliffenen Zustande eines starken und lebhaften Glanzes, so vor allem der Türkis, der auch bei der vollkommensten Politur eine gewisse Mattigkeit auf der Oberfläche behält. Es hängt das wohl, wenigstens zum Teil, mit der geringen Härte zusammen. Im allgemeinen nehmen härtere Steine, also die wertvollsten Edelsteine, wie Diamant, Rubin und andere, leichter eine sehr gute Politur an, als weichere, wie der Türkis, doch sind dabei allerdings auch noch andere Verhältnisse von Einfluss. Jedem Steine kommt ein seiner Beschaffenheit entsprechender höchster Grad von Glanz zu. Der Glanz kann zwar unter Umständen schwächer sein, aber auch durch die feinste Politur lässt er sich nicht über dieses Maximum hinaus steigern.

Jedoch nicht nur der Grad des Glanzes, seine mehr oder minder bedeutende Stärke, sondern auch die Art desselben ist bei den Steinen verschieden und für sie oft in hohem

Grade charakteristisch. Daher kann man nicht selten Steine von sonst ähnlichem Aussehen leicht an der Art ihres Glanzes von einander unterscheiden. Niemand, der sein Auge hierin auch nur ein wenig geübt hat, wird z. B. einen echten Diamant mit einer Imitation aus Bergkrystall verwechseln. Beide sehen sich in vielem sehr ähnlich, der Glanz unterscheidet sie auf den ersten Blick.

Es ist nicht möglich, durch Beschreibung diejenigen besonderen Eindrücke auf die Sehnerven festzustellen und mitzuteilen, die wir als Arten des Glanzes oder auch wohl schlechtweg als Glanz bezeichnen; man kann aber leicht die Unterschiede erkennen, wenn man verschiedene Gegenstände daraufhin aufmerksam betrachtet und miteinander vergleicht. Ein Stück blankes Metall, eine Glasfläche, ein geschliffener Diamant, eine Perlmutterschale, eine Schicht fetten Öles oder ein Stück Atlas erscheinen alle lebhaft glänzend, aber doch in sehr verschiedener Weise; die Arten des Glanzes auf diesen verschiedenen Körpern sind von einander wesentlich abweichend. Der Glanz der Mineralien und so auch der Edelsteine wird angegeben, indem man sagt, mit welchem der genannten Körper sie in dieser Hinsicht übereinstimmen. Man erhält durch ein einziges Wort eine ziemlich genaue Vorstellung von dieser Erscheinung, wenn man ausspricht, dass der betreffende Körper Metallglanz, Glasglanz, Diamantglanz (Demantglanz), Perlmutterglanz, Seiden- oder Atlasglanz oder endlich Fettglanz besitzt. Unter diesen verschiedenen Abteilungen lassen sich alle an Mineralien beobachteten Hauptarten des Glanzes unterbringen, andere kommen nicht vor. Um aber auch geringere Unterschiede angeben zu können, hat man noch Bezeichnungen für Zwischenstufen, wie z. B. metallischer Demantglanz, feuchter Glasglanz u. s. w. in ohne weiteres leicht verständlicher Weise eingeführt.

Diese verschiedenen Arten des Glanzes, die man den Bedürfnissen der Mineralbeschreibung entsprechend festgestellt und unterschieden hat, kommen alle in den sämtlichen oben genannten Graden vor; es giebt schwachen und starken Glasglanz, Diamantglanz u. s. w. Sie hängen ab von der Beschaffenheit des betreffenden Minerals, so dass mit gewissen sonstigen Eigenschaften desselben auch stets ein ganz bestimmter Glanz verbunden ist. Namentlich sind die Struktur der Mineralien und die dadurch bedingten speciellen Verhältnisse der Lichtbrechung hierbei von grösstem Einfluss, weil die Art des Glanzes nicht bloss auf den an der Oberfläche reflektierten Strahlen, sondern auch zum Teil auf einer gewissen Lichtmenge beruht, die eine Strecke weit in das Innere des Körpers eingedrungen und von hier aus wieder nach aussen zurückgeworfen worden ist. Dass die Art und Weise, wie dies geschieht und in welchem Verhältnis aussen reflektiertes und von innen kommendes Licht miteinander gemischt sind, also das, wovon eben die Art des Glanzes abhängt, sehr wesentlich durch die Struktur und die ganze innere Beschaffenheit des Körpers bedingt wird, ist selbstverständlich.

Der Metallglanz, der mit völliger Undurchsichtigkeit selbst der feinsten Schichten des betreffenden Minerals verbunden ist, findet sich nur bei wenigen Edelsteinen von geringer Bedeutung, z. B. beim Hämatit. Ihm gegenüber steht der sehr verbreitete Glasglanz, der bei vollkommen durchsichtigen Mineralien sich am ausgezeichnetsten findet. Die meisten durchsichtigen Edelsteine zeigen ihn mehr oder weniger ausgesprochen und kräftig: Bergkrystall, Topas, Rubin, Sapphir, Smaragd und andere. Er wird zuweilen durch besondere Eigenschaften des betreffenden Körpers modifiziert. Hat dieser ein sehr starkes Lichtbrechungs- und Farbenzerstreuungsvermögen, so geht der Glasglanz über in den Diamantglanz, der manchmal wieder eine entschiedene Annäherung an das Metallische

zeigt. Der eigentliche Diamantglanz findet sich kaum bei einem anderen Edelsteine, als bei dem, der ihm den Namen gegeben hat, annähernd auch beim Zirkon, besonders dem farblosen. Feinfaserige Mineralien, wie z. B. der zuweilen als Schmuckstein geschliffene Faserkalk, oder der schön grüne Malachit, oder das goldig glänzende Tigerauge zeigen Seiden- oder Atlasglanz. Auf Flächen vollkommener Spaltbarkeit ist der Perlmutterglanz vorhanden, aber nur, wenn der Stein nach diesen Richtungen schon eine gewisse Aufblätterung erlitten hat. So sieht man ihn z. B. an manchen Topasen, Feldspaten (Mondstein) u. s. w., aber nur auf den Flächen, die mit der vollkommenen Spaltbarkeit parallel gehen; auf allen anderen Flächen ist gewöhnlicher Glasglanz. Fettglanz ist, wie es scheint, stets mit massenhaften mikroskopisch kleinen Einschlüssen verknüpft, die in manchen Mineralien ganz konstant sich finden, und von denen eines oder das andere, z. B. der Eläolith, zuweilen als Schmuckstein geschliffen wird. Dies ist der eigentliche Fettglanz, der auch bei manchen mehr glasglänzenden Mineralien, wie z. B. beim Olivin, angedeutet ist. Manche andere Steine gleichen im Glanze mehr einem Stück Wachs, sie haben Wachsglanz, wie der Türkis; oder einem Brocken Harz, wie manche Granaten, z. B. der Hessonit, der, namentlich in derben, nicht abgerollten Stücken, damit unter Umständen verwechselt werden könnte (Harzglanz).

### 3. *Lichtbrechung.*

Von höchster Wichtigkeit für die Kenntnis der Edelsteine ist die Lichtbrechung oder Refraktion und die damit verbundenen und davon abhängigen sonstigen Erscheinungen.

Wir haben gesehen, dass von dem Lichte, das auf die Oberfläche eines durchsichtigen Körpers, also auf die eines Edelsteines fällt, ein Teil zurückgeworfen wird, während ein anderer in den Körper eindringt und sich in diesem fortpflanzt. Diese Fortpflanzung geschieht nur dann in der Richtung, welche die ankommenden Lichtstrahlen haben, wenn diese auf der — im folgenden immer eben vorausgesetzten — Begrenzungsfläche des Körpers senkrecht stehen. Ist dies nicht der Fall, machen die ankommenden Strahlen einen schiefen Winkel mit dieser Fläche, dann werden die in den Körper eintretenden Lichtstrahlen aus ihrer vorherigen Richtung abgelenkt und pflanzen sich in diesem in einer anderen Richtung fort, als die ankommenden; sie werden, wie man sagt, gebrochen.

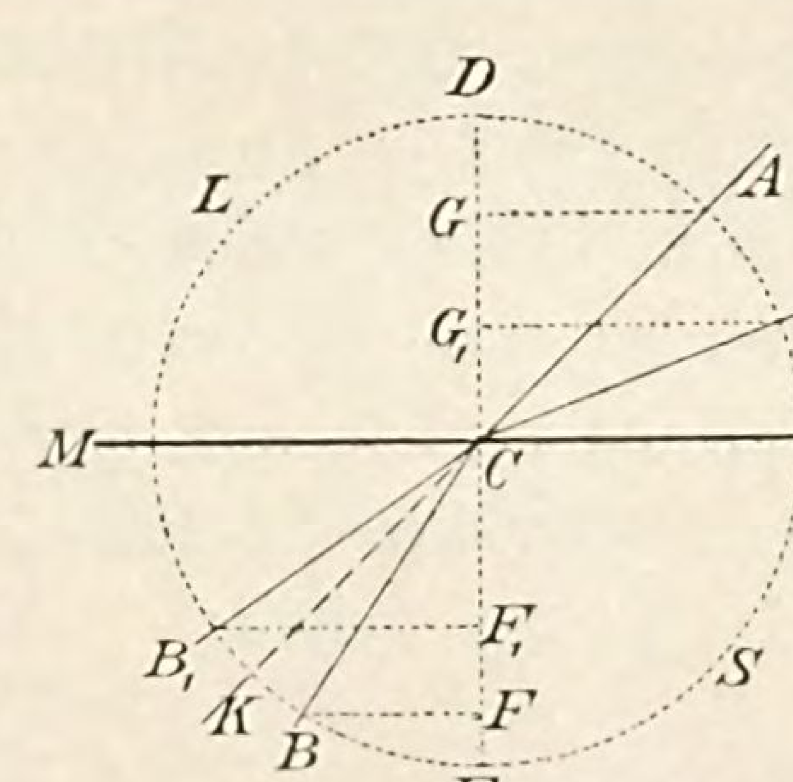


Fig. 9. Lichtbrechung beim Eintritt des Lichtes in einen Edelstein.

Ist in Fig. 9 $MN$ die Grenze des durchsichtigen Körpers (Edelsteines) $S$ gegen die Luft $L$, aus der die Lichtstrahlen unter gewöhnlichen Umständen stets einfallen, dann setzt sich ein an dieser Grenze unter einem schiefen Winkel ankommender Lichtstrahl $AC$ in dem Steine nicht geradlinig nach $CK$ fort, sondern in der abweichenden Richtung $CB$. $CB$ ist in diesem Falle der zu $AC$ gehörige gebrochene Strahl. Die Richtung $CB$ liegt mit $AC$ in einer zu $MN$ senkrechten Ebene, der Einfallsebene, in der also auch die in $C$ auf $MN$ errichtete Senkrechte, das Einfallslot $DE$, liegt. Beim Übergange des Lichtes aus Luft in einen Edelstein liegt der einfallende Lichtstrahl $AC$ stets von dem Einfallslot weiter ab, als der gebrochene Strahl $CB$, der Einfallswinkel $ACD$ ist grösser als der Brechungswinkel $BCE$; der gebrochene Strahl nähert sich bei dieser Brechung dem Einfallslot, das Licht wird dem Einfallslot zu gebrochen.

Fällt der ankommende Lichtstrahl in derselben Einfallsebene in einer anderen Richtung, z. B. nach $A_1C$ auf die Grenzfläche $MN$ ein, so ist der zu $A_1C$ gehörige gebrochene Strahl $CB_1$. Ist der neue Einfallswinkel $A_1CD$ grösser geworden, so ist es auch der Brechungswinkel $B_1CE$. Überhaupt wächst mit zunehmendem Einfallswinkel immer auch der Brechungswinkel, und zwar nach einem ganz bestimmten Gesetz, dem Brechungsgesetz.

Denkt man sich nämlich in der Einfallsebene um $C$ einen Kreis mit einem beliebigen Halbmesser beschrieben, und von den Schnittpunkten $A, A_1, B, B_1$ dieses Kreises mit den einfallenden und gebrochenen Strahlen die Senkrechten $AG$, $A_1G_1$, $BF$, $B_1F_1$ auf das Einfallslot $DE$ gefällt, dann haben die zu einem und demselben Strahl $ACB$, $A_1CB_1$ u. s. w. gehörigen Senkrechten $AG$ und $BF$, $A_1G_1$ und $B_1F_1$ u. s. w. für jeden einzelnen Körper stets genau dasselbe Verhältnis zu einander, die Einfallswinkel mögen so gross oder so klein sein, als sie wollen. Es ist also beim Eintritte von Lichtstrahlen aus der Luft in einen bestimmten Körper stets für jeden beliebigen Strahl:

$$\frac{AG}{BF} = \frac{A_1G_1}{B_1F_1} = \ldots = n,$$

wo $n$ eine für jeden Körper konstante, aber von einem zum anderen wechselnde Zahl ist. Diese Zahl wird das Brechungsverhältnis oder der Brechungskoëfficient, oder auch der Brechungsindex dieses Körpers genannt. Er ist nach dem Obigen von dem Einfallswinkel ganz unabhängig und hat für jeden Edelstein einen bestimmten Wert, den man an allen Exemplaren desselben wiederfindet, während andere Edelsteine andere Zahlen ergeben.

Da der Einfallswinkel beim Übergange des Lichtes in einen Edelstein aus der Luft, wie wir es im folgenden, wenn nicht etwas anderes besonders bemerkt ist, immer voraussetzen, stets grösser ist, als der Brechungswinkel, so müssen auch $AG$ und $A_1G_1$ stets grösser sein, als die zugehörigen $BF$ und $B_1F_1$, woraus folgt, dass die Brechungskoëfficienten gegen Luft für alle Edelsteine grösser sind als 1.

Man kann die Brechungsverhältnisse nach verschiedenen Methoden sehr genau und auf zahlreiche Decimalstellen richtig bestimmen, worauf aber an dieser Stelle nicht eingegangen zu werden braucht, weil es für unsere Zwecke keine praktische Bedeutung hat. Es wurden dabei folgende hier beispielsweise und auf nur wenige Decimalen angegebene Zahlen gefunden, die für einige Edelsteine und für einige zum Vergleich hinzugefügte sonstige Körper gelten:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . | $n = 1,33$ |
| Flussspat . . . . . . . | $n = 1,44$ |
| Spinell . . . . . . . | $n = 1,71$ |
| Granat . . . . . . . | $n = 1,77$ |
| Diamant . . . . . . . | $n = 2,43$. |

Die Ablenkung eines Lichtstrahles beim Übergange aus der Luft in irgend einen Körper ist um so grösser, je höher der Brechungskoëfficient, und umgekehrt. Dieser ist für viele Edelsteine sehr hoch, weitaus am höchsten für den Diamant. Die betreffenden Zahlen werden bei der speciellen Beschreibung der Edelsteine stets angegeben werden. Dass der entsprechende Wert für die Luft = 1 ist, ist nach dem Obigen leicht einzusehen. Man nennt einen Körper, der einen grösseren Brechungskoëfficienten hat, als ein zweiter, „optisch dichter", den anderen „optisch dünner". Danach ist die Luft optisch dünner als alle Edelsteine, diese sind optisch dichter als das Wasser, Diamant optisch dichter als Granat u. s. w.

Nicht immer fällt das Licht aus der Luft auf den Körper ein; manchmal geschieht dies aus einer Flüssigkeit, z. B. wenn man einen Edelstein in einem Gefäss mit einer solchen übergiesst. Ein ankommender Lichtstrahl muss dann erst diese passieren, ehe er auf den Edelstein trifft. Auch in diesem Falle, also beim Übergange des Lichtes von der Flüssigkeit in den Stein, erleidet der Strahl eine Brechung, und zwar wieder nach dem oben erwähnten Gesetze, aber der Betrag der Ablenkung ist ein anderer, als wenn das Licht direkt aus der Luft auf den Edelstein fiele. Sie ist um so grösser, je mehr das Brechungsverhältnis des letzteren sich von dem der Flüssigkeit unterscheidet, und um so geringer, je kleiner dieser Unterschied ist. Sind die Brechungsverhältnisse beider gleich, dann findet auch beim Eintritt des Lichtes aus der Flüssigkeit in den Edelstein gar keine Ablenkung mehr statt; die ankommenden Lichtstrahlen bewegen sich an der Grenze in der ursprünglichen Einfallsrichtung weiter fort. Da ein Edelstein in seinen Lichtbrechungsverhältnissen einer Flüssigkeit jederzeit viel näher steht, als der Luft, so ist die Lichtbrechung stets viel geringer, wenn das Licht aus einer Flüssigkeit auf den Stein einfällt, als wenn dies unter demselben Winkel aus der Luft geschieht.

Eine Flüssigkeit, die denselben Brechungskoëfficienten hat, wie z. B. ein Stück Glas, kann man unter anderm erhalten, wenn man das sehr stark lichtbrechende Methylenjodid, die Flüssigkeit, die wir bei der Bestimmung des specifischen Gewichts kennen gelernt haben, mit Benzol in geeigneten Verhältnissen mischt. Haben beide gleich brechbaren Substanzen auch dieselbe Farbe, sind sie wie in diesem Falle beide farblos, so ist es nicht möglich, den festen Körper, also das Glas, in der Flüssigkeit zu sehen, eben weil beide dieselbe Brechbarkeit besitzen und daher an ihrer Grenze keine Ablenkung der Lichtstrahlen stattfindet. Wird das Brechungsvermögen der Flüssigkeit geändert, indem man von dem einen Bestandteile eine grössere Menge zugiebt, dann tritt der feste Körper in seinen Umrissen hervor, und zwar werden seine Grenzen um so schärfer und bestimmter, je grösser der Unterschied der Brechbarkeit zwischen ihm und der Flüssigkeit wird, indem man letztere durch weiteres Zugiessen immer mehr in ihrer Mischung ändert. Man gebraucht dieses Verhalten zuweilen, um versteckte Fehler, Einschlüsse, Risse und Spalten und ähnliches in einem Edelsteine nachzuweisen, indem man ihn in eine stark brechende Flüssigkeit, also z. B. in Methylenjodid, legt. Dadurch werden die Grenzen des Edelsteines der annähernden Gleichheit des Brechungsverhältnisses mit der Flüssigkeit wegen unbestimmt, der Stein verschwindet gewissermaassen, aber seine Fehler bleiben dabei sichtbar und treten viel schärfer hervor.

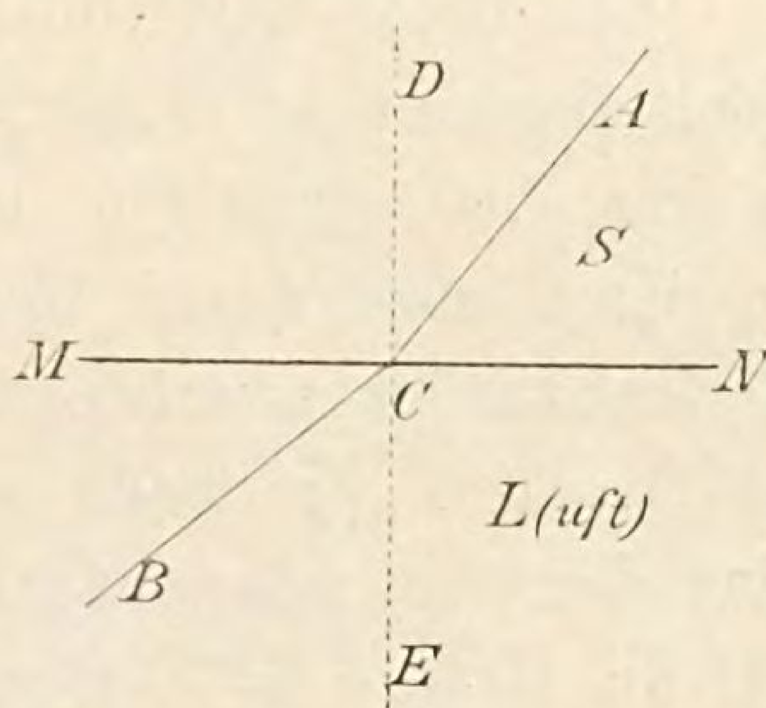


Fig. 10. Lichtbrechung beim Austritt des Lichtes aus einem Edelsteine.

Lichtbrechung findet nicht bloss statt, wenn, wie in dem obigen Falle, die Strahlen aus einem optisch dünneren Medium (z. B. Luft) auf ein dichteres (z. B. einen Edelstein) einfallen. Dasselbe geschieht auch im umgekehrten Falle, wenn z. B. das Licht einen Edelstein durchstrahlt hat und aus ihm wieder in die Luft austritt. Das Gesetz der Brechung ist auch hier wieder dasselbe wie vorhin, aber der im Edelstein an der Grenze ankommende Lichtstrahl macht nun mit dem Einfallslot einen kleineren Winkel als der gebrochene Strahl in der Luft; das Licht entfernt sich in diesem Falle bei der Brechung vom Einfallslot, es wird vom Einfallslot weg gebrochen. Dies zeigt Fig. 10, wo der in dem Edelsteine $S$ sich bewegende Lichtstrahl $AC$ mit dem Einfallslot $DE$ den Winkel $ACD$ einschliesst, der kleiner ist als der Brechungswinkel $BCE$,

den der gebrochene Strahl $CB$ in der Luft $L$ mit jenem Lote macht. Auch in diesem Falle ist die Ablenkung um so bedeutender, je grösser der Brechungskoëfficient des Edelsteines. Sie ist aber dieselbe, ob das Licht von der Luft in den Edelstein übergeht oder umgekehrt. Das eine Mal wäre der Gang des Lichtstrahles $BCA$, das andere Mal $ACB$.

Auch beim Übergange des Lichtes in ein dünneres Mittel, also beim Austritte aus einem Edelsteine in Luft, nimmt der Brechungswinkel gleichzeitig mit dem Einfallswinkel zu, wie im umgekehrten Falle. In Fig. 11, wo $MN$ die ebene Grenzfläche zwischen dem Edelsteine $S$ und der Luft $L$ darstellt, wird der ankommende Strahl $AC$ nach $CB$, $A_1C$ nach $CB_1$ u. s. w. gebrochen. Wird der Einfallswinkel allmählich immer grösser und grösser, so geschieht dies auch mit dem Brechungswinkel. Dieser wird endlich gleich einem Rechten, während der Einfallswinkel noch kleiner ist als ein solcher. So wird der einfallende Strahl $A_2C$ nach $CB_2$ gebrochen, und dem Einfallswinkel $A_2CD$ entspricht der Brechungswinkel $B_2CE = 90^0$; der gebrochene Strahl $CB_2$ verläuft dann genau in der Grenzfläche $MN$.

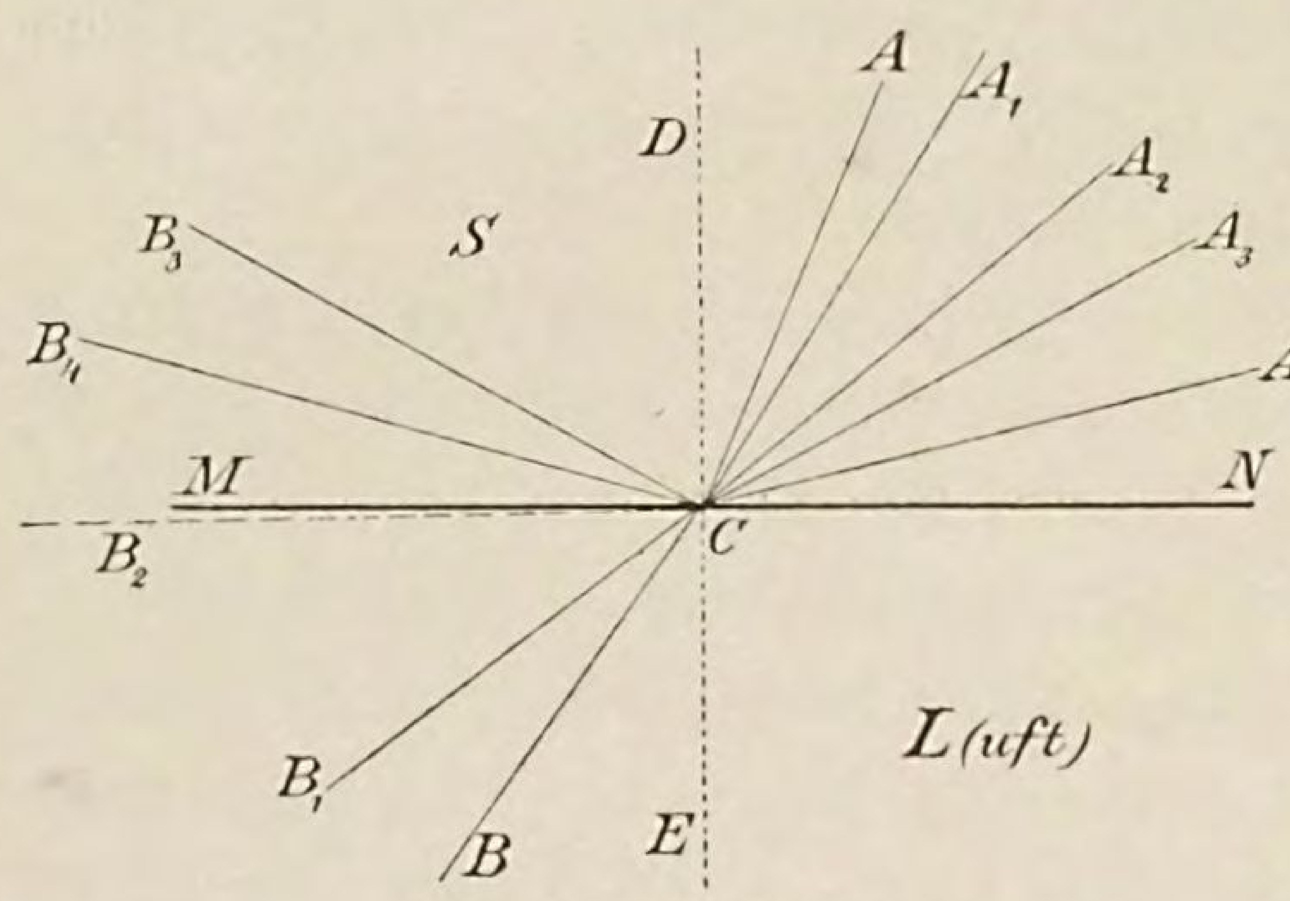


Fig. 11. Totalreflexion.

Mit $90^0$ hat offenbar der Brechungswinkel den grössten Wert erreicht, den er überhaupt erlangen kann. Noch grösser kann er nicht werden, während der Einfallswinkel noch weiter zu wachsen im stande ist. Geschieht das, nimmt der Einfallswinkel $A_2CD$ noch mehr zu, sei es auch um einen noch so kleinen Betrag, dann findet überhaupt keine Brechung mehr statt, sondern das einfallende Licht wird an der Grenzfläche $MN$ in den Edelstein, aus dem es kommt, wieder zurückgeworfen, es kann gar nicht aus dem Steine in die Luft austreten. So ist es z. B. mit dem Strahle $A_3C$, der in der Richtung von $CB_3$ reflektiert wird, nach dem gewöhnlichen Gesetz, wonach die Winkel $A_3CD$ und $DCB_3$ einander gleich sind. In derselben Weise werden auch alle anderen schiefer als $A_2C$ auffallende Lichtstrahlen reflektiert, ohne dass sie in die Luft austreten könnten, so $A_4C$ nach $CB_4$ u. s. w.

Bei dieser Reflexion, die in einem optisch dichteren Medium, also etwa in einem Edelsteine, an der Grenze gegen ein dünneres, also z. B. Luft, stattfindet, tritt nicht, wie in dem oben erwähnten umgekehrten Falle, wenigstens ein Teil des ankommenden Lichtes an der Grenze durch Brechung aus, sondern es wird in seiner Gesamtheit ohne jeden Verlust zurückgeworfen. Man nennt deshalb diese specielle Art von Reflexion die Totalreflexion. Sie kann nur stattfinden an der Grenze einer dichteren Substanz gegen eine dünnere, wenn das Licht unter einem genügend schiefen Winkel aus der ersteren auf die Grenze trifft, niemals in dem zuerst betrachteten umgekehrten Falle, wo das Licht aus der optisch dünneren in die dichtere Substanz, also z. B. aus der Luft in einen Edelstein übergeht. Hier ist, auch wenn der Einfallswinkel seinen grössten Wert von $90^0$ erreicht hat, der Brechungswinkel noch kleiner als ein Rechter, es kann also stets Brechung stattfinden. Aus einer dünneren Substanz in eine dichtere, also aus der Luft in einen Edelstein, kann demnach das Licht jederzeit und bei jedem beliebig schiefen Einfallen und bei jeder denkbaren Grösse des Einfallswinkels eindringen. Totalreflexion kann nicht

stattfinden, wenn Lichtstrahlen aus der Luft auf einen Edelstein auffallen, sondern nur dann, wenn sie ihn wieder verlassen wollen.

Der Einfallswinkel, der bei der eben betrachteten Art von Lichtbrechung nicht um das allergeringste überschritten werden darf, wenn nicht Totalreflexion eintreten soll, also in Fig. 11 der Winkel $A_2CD$, heisst der Grenzwinkel der Totalreflexion. Er ist sehr verschieden, je nach der Brechbarkeit der beiden Substanzen, an deren Grenzen die Brechung oder Reflexion stattfindet. Je grösser der Unterschied ihrer Brechungskoëfficienten ist, desto früher, d. h. bei um so steilerem Einfallen oder, was dasselbe ist, bei um so kleinerem Grenzwinkel $A_2CD$ fängt die Totalreflexion an. Wenn dieser Unterschied sehr klein ist, können sogar sehr schief auffallende Strahlen mit einem sehr grossen Einfallswinkel noch austreten, ohne Totalreflexion zu erleiden.

Bewegt sich ein Lichtstrahl z. B. in einem Diamant (Fig. 12), so kann er aus diesem schon bei einem sehr steilen Einfallen nicht mehr austreten. Dies ist bereits nicht mehr möglich, wenn der Einfallswinkel $A_1CD$ 24° 24′ beträgt. Kommt also ein Strahl $A_1C$ mit einem nur etwas grösseren Einfallswinkel an der Grenze $MN$ zwischen Diamant und Luft in dem ersteren an, dann tritt er nicht in die letztere aus, sondern wird nach $CB_1'$ reflektiert. Ebenso geschieht dies mit dem noch weniger steilen, d. h. mit noch grösserem Einfallswinkel ankommenden Strahl $A_3C$; dieser wird nach $CB_3$ zurückgeworfen. Ein steiler als $A_1C$ einfallender Strahl $A_2C$, der also einen kleineren Einfallswinkel hat, als $A_1C$, erleidet dagegen bei $C$ keine Totalreflexion, sondern er tritt hier, nachdem er eine den Brechungsverhältnissen von Diamant und Luft entsprechende Ablenkung erfahren hat, nach $CB_2$ aus dem Edelsteine aus.

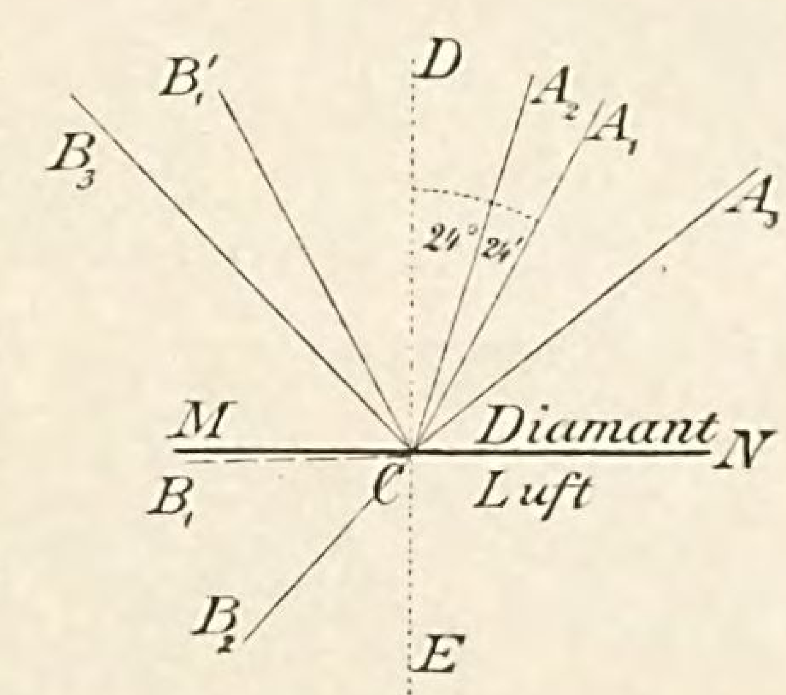


Fig. 12. Totalreflexion im Diamant an Luft.

Ist der optisch dichtere Körper nicht Diamant, sondern Glas mit dem Brechungskoëfficienten 1,538, dann ist der Grenzwinkel $A_1CD$ nicht 24° 24′, sondern der geringeren Brechbarkeit des Glases, seiner grösseren Annäherung an die der Luft entsprechend, grösser, und zwar gleich 40° 30′. Aus solchem Glase können also auch sehr viel weniger steil einfallende Lichtstrahlen nach erfolgter Brechung in die Luft austreten, nämlich alle solche, die mit dem Einfallslot Winkel machen, die kleiner sind, als 40° 30′; alle anderen werden auch hier durch Totalreflexion in das Glas zurückgeworfen.

Der Grenzwinkel muss sich auch ändern, wenn das Licht nicht in Luft, sondern z. B. in eine Flüssigkeit austreten soll. Legt man den Diamant in ein Gefäss mit Methylenjodid, das den Brechungskoëfficienten 1,75 hat, dann ist der Grenzwinkel nicht mehr wie für Luft gleich 24° 24′, sondern der geringeren Differenz in der Brechbarkeit zwischen Diamant und Methylenjodid entsprechend erheblich grösser, nämlich gleich 46° 19′, wie es Fig. 13 darstellt. In diese stark lichtbrechende Flüssigkeit treten also Strahlen unter Einfallswinkeln noch aus, bei welchen sie in Luft nicht mehr austreten könnten, sondern durch Totalreflexion in den Diamant zurückgeworfen werden würden. Man kann also manchen Lichtstrahlen, die zu schief auf die Grenzfläche von Diamant gegen Luft auffallen und daher nicht aus jenem austreten können, den

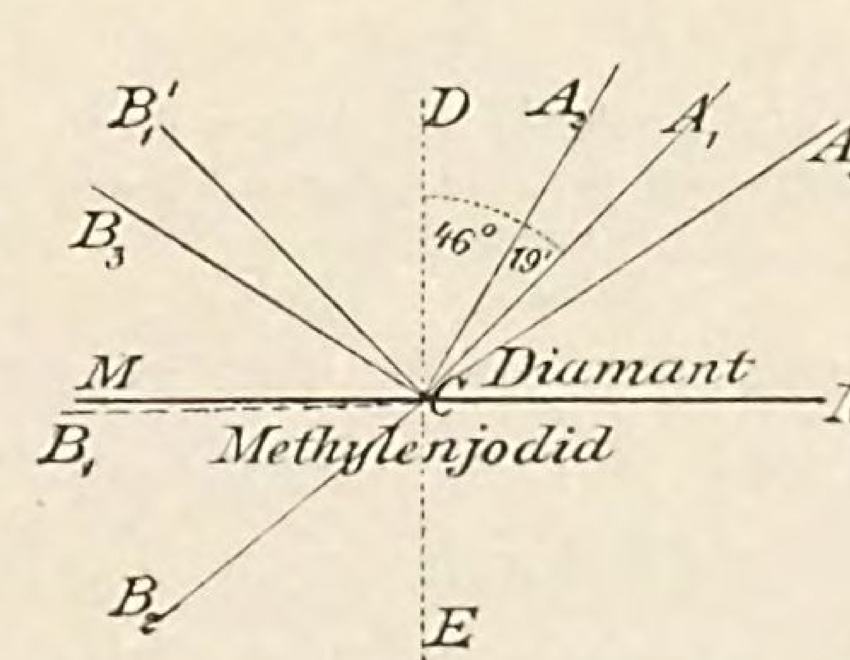


Fig. 13. Totalreflexion im Diamant an Methylenjodid.

Austritt ermöglichen, wenn man den Stein mit Methylenjodid übergiesst. Wir werden davon unten noch Gebrauch zu machen haben.

Es wird sich herausstellen, dass die Totalreflexion von grösster Bedeutung ist für den Gang der Lichtstrahlen in einem geschliffenen durchsichtigen Edelsteine. Dessen Schönheit beruht zum guten Teile darauf, dass die von vorn auf ihn einfallenden Lichtstrahlen nicht nach hinten aus ihm austreten können, sondern dass sie durch Totalreflexion an der Hinterseite wieder nach vorn zurückgeworfen werden, um hier erst den Stein zu verlassen und in das Auge des Beschauers zu gelangen. Könnte das eintretende Licht den Stein nach hinten verlassen, dann würde dieser einen matten und toten Anblick gewähren. Erst dadurch, dass die Strahlen durch Totalreflexion an der hinteren Seite wieder nach vorn und in das Auge des Beschauers kommen, erfüllt sich der Stein gewissermaassen mit Licht und erhält sein vorteilhaftes Aussehen, das um so schöner wird, je weniger Licht durch Austritt nach hinten verloren geht und je mehr infolgedessen seinen Weg wieder nach vorn nehmen muss. Ehe wir aber den Gang der Lichtstrahlen in einem Edelsteine genauer verfolgen, haben wir noch einige andere optische Erscheinungen kennen zu lernen, die für die Lichtwirkung der Edelsteine gleichfalls von Wichtigkeit sind.

Bisher haben wir hier nur die Art und Weise betrachtet, wie sich ein Lichtstrahl verhält beim Übergange an der Grenze zweier verschieden brechbarer Körper, wenn er also aus der Luft oder einer Flüssigkeit in einen Edelstein eintritt, oder wenn er umgekehrt sich in einem Edelsteine bewegt und diesen verlässt, um in Luft oder eine Flüssigkeit überzugehen. Aus der Kombination dieser beiden Erscheinungen folgt aber leicht, wie der Gang der Lichtstrahlen sein muss, wenn sie einen Edelstein von einem bis zum anderen Ende durchziehen.

Bildet der durchstrahlte Körper eine von zwei parallelen ebenen Flächen $MN$ und $PQ$ begrenzte Platte, wie in Fig. 14, so wird der von einer Lichtquelle bei $A$, etwa einer kleinen hellen Flamme kommende und schief auf $MN$ einfallende Strahl $AB$ gebrochen, und zwar gegen das Einfallslot $DE$ hin nach $BC$. Dieser zum erstenmal gebrochene Strahl trifft dann die zweite Grenzfläche $PQ$ in $C$, und zwar kommt er unter einem Einfallswinkel $BCD_1$ an, der wegen der Parallelität von $MN$ und $PQ$ gleich dem Brechungswinkel $CBE$ ist. In $C$ wird der Strahl zum zweitenmal gebrochen, und zwar nun beim Austritt in Luft vom Einfallslot $D_1E_1$ weg nach $CF$. Man sieht nun nach früheren Mitteilungen leicht, dass der letzte Brechungswinkel $FCE_1$ gleich dem ersten Einfallswinkel $ABD$ und daher der austretende Strahl $CF$ dem ankommenden $AB$ parallel sein muss; der erstere ist gegen den letzteren nicht abgelenkt, sondern nur um die kleine Strecke $B'F$ zur Seite geschoben. Man erblickt daher durch eine solche planparallele Platte hindurch einen Gegenstand, also die Flamme bei $A$ in der Richtung, in der sie sich wirklich befindet, in der man sie sieht, auch wenn die Platte nicht vorhanden ist, da die austretenden Lichtstrahlen beim Durchgange keine Änderung ihrer ursprünglichen Richtung erfahren haben.

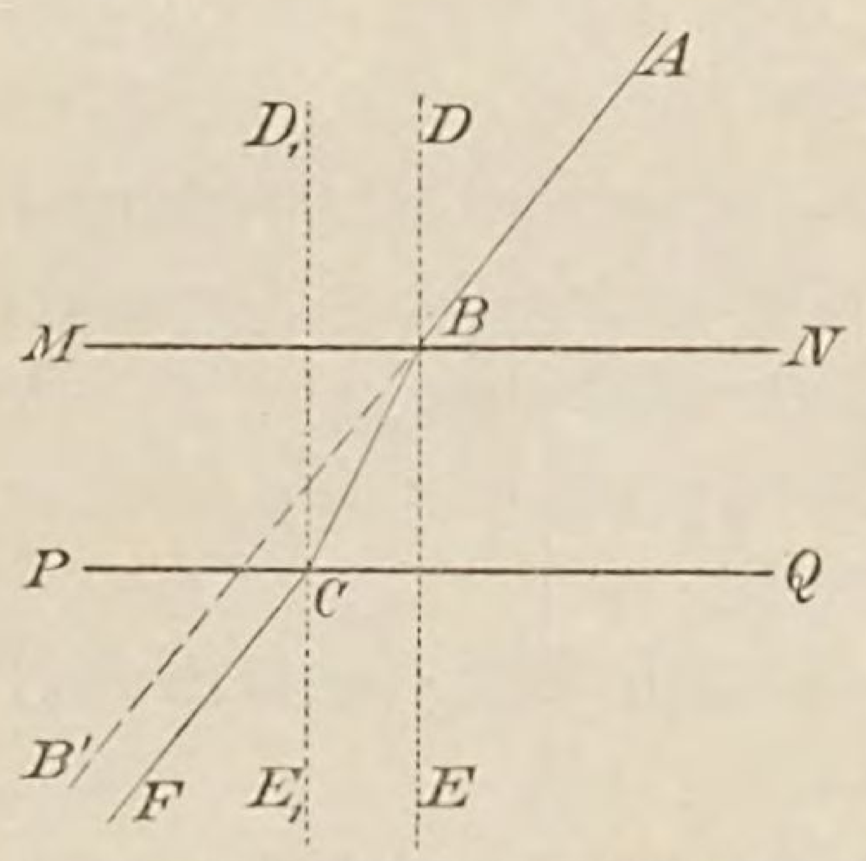


Fig. 14. Durchgang des Lichtes durch eine von zwei parallelen ebenen Flächen begrenzte Platte.

Ist dagegen die eine Begrenzungsfläche $MN$ gegen die andere $NP$ unter einem Winkel $MNP$ geneigt (Fig. 15), dann bildet $MNP$ ein sogenanntes Prisma. Fällt

wieder von einer kleinen Lichtflamme $A$ aus ein Lichtstrahl $AB$ auf $MN$, so erleidet er hier eine Brechung nach $BD$ gegen das zur Fläche $MN$ gehörige Einfallslot $GH$ zu und in $D$ beim Austritte aus dem Prisma eine zweite Brechung nach $DE$ von dem zur Fläche $NP$ gehörigen Einfallslot $KL$ weg. Hier ist nun, da die Flächen $MN$ und $NP$ nicht parallel sind, auch der austretende Strahl $DE$ nicht mehr parallel mit dem eintretenden $AB$; letzterer hat eine Ablenkung von $AB$ nach $DE$, also um den Winkel $ACF$ erlitten. Man sieht daher das Bild der Flamme $A$ durch das Prisma hindurch nicht mehr in der Richtung von dem bei $E$ befindlichen Auge nach der Flamme $A$, sondern in der abweichenden Richtung $EDF$, die mit der Einfallsrichtung $AB$ den Winkel der Ablenkung $ACF$ einschliesst. Dieser ist unter verschiedenen Umständen von verschiedener Grösse. Er wird um so grösser, je grösser der brechende Winkel $MNP$ des Prismas und der Brechungskoëfficient der Substanz ist, aus der das Prisma besteht. Ausserdem ist er auch von dem Einfallswinkel $ABG$ abhängig; er hat für eine gewisse Grösse desselben seinen kleinsten Wert, unter den er nicht heruntersinken kann, der Einfallswinkel mag so gross oder so klein sein, als er will.

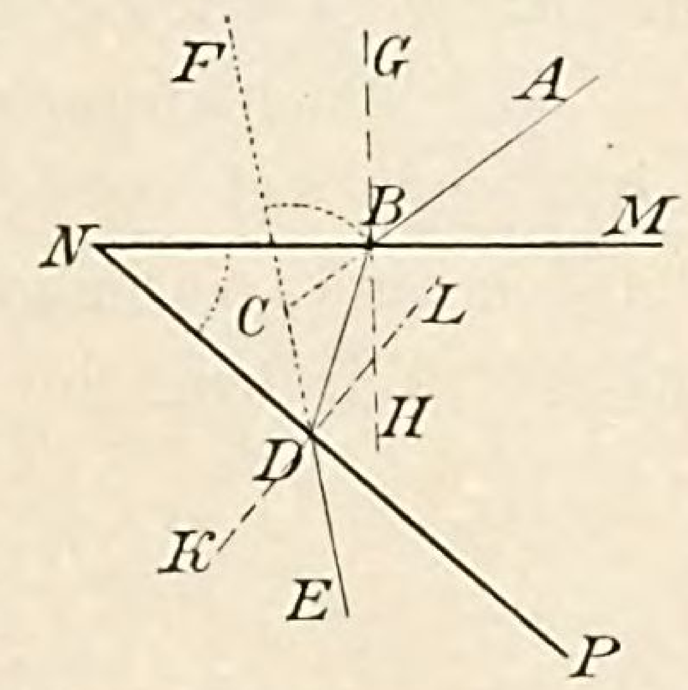


Fig. 15. Durchgang des Lichtes durch ein Prisma.

Beim Durchgange des Lichtes durch ein Prisma, also durch einen von zwei sich schneidenden ebenen Flächen begrenzten Körper wird nun eine Erscheinung sichtbar, die von besonderer Bedeutung für das schöne Aussehen mancher Edelsteine, namentlich des Diamants ist, nämlich die Dispersion oder Farbenzerstreuung.

Wir haben bisher nur von einem einzigen Brechungskoëfficienten eines Körpers gesprochen. Dies ist aber nur richtig, wenn man Licht von einer ganz bestimmten Farbe, rotes, gelbes, grünes, blaues u. s. w., also sogenanntes homogenes Licht anwendet, wie man es z. B. durch Dämpfe der Metalle Lithium, Natrium, Thallium und Indium in der Flamme des Bunsen'schen Gasbrenners oder einer Weingeistlampe erhält. Bestimmt man die Brechungskoëfficienten eines Körpers für diese verschiedenen Lichtsorten, so erhält man nicht immer dieselben, sondern jedesmal etwas von einander abweichende Werte. Diese sind bei jedem Prisma stets für rotes Licht am kleinsten, sie werden für gelbes, grünes und blaues Licht immer grösser und sind am grössten für violettes. Rote Lichtstrahlen werden also immer am wenigsten, violette am stärksten abgelenkt oder gebrochen, die zwischenliegenden Lichtsorten von Rot aus immer mehr, und zwar in der genannten Reihenfolge.

Fällt Licht ein, das gleichzeitig alle diese verschiedenfarbigen und verschieden brechbaren Strahlen enthält, wie es beim Sonnenlicht oder beim Lampenlicht oder überhaupt beim weissen Licht der Fall ist, dann werden diese Strahlen bei der Brechung verschieden stark abgelenkt und dadurch von einander getrennt. Sie gehen, wie es Fig. 16 zeigt, von dem Punkte $B$ aus, wo der einfallende weisse Strahl $AB$ die Grenzfläche $MN$ trifft, in etwas abweichender Richtung auseinander: nach $R$ geht ein roter, nach $G$, $Gr$, $Bl$ ein gelber, grüner und blauer und endlich nach $V$ ein violetter Strahl, und dazwischen sind in

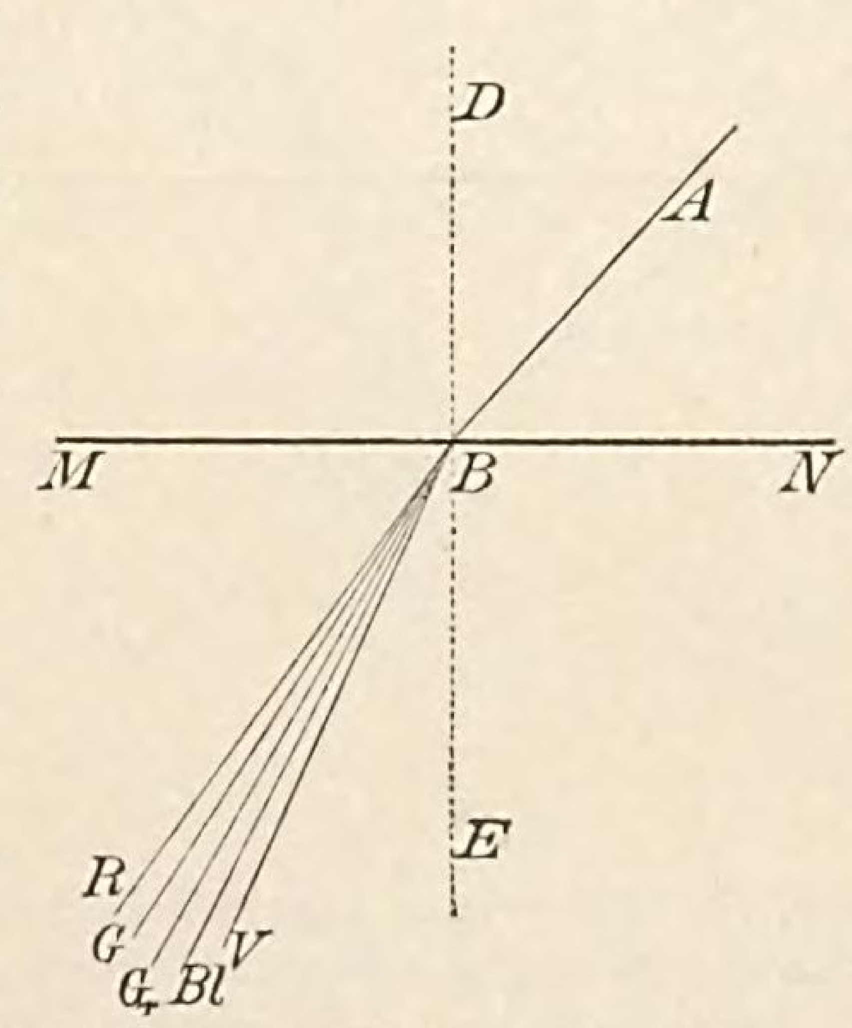


Fig. 16. Verschieden starke Ablenkung verschiedenfarbiger Lichtstrahlen (Dispersion).

ununterbrochener Reihe Strahlen von etwas anderen zwischenliegenden Farbennüancen. Diese Erscheinung der Zerlegung des weissen Lichtes in seine farbigen Teilstrahlen bezeichnet man als die Farbenzerstreuung oder Dispersion; sie hat für verschiedene Substanzen abweichende Werte und ist um so bedeutender, je grösser der Winkel des äussersten roten mit dem äussersten violetten Strahl.

Wir haben nunmehr zu sehen, wie sich solche farbige Teilstrahlen, die beim Eintritte eines weissen Lichtstrahles in einen Edelstein durch die Brechung aus jenem entstanden sind, verhalten, wenn sie an der entgegengesetzten Seite den Stein wieder verlassen. Wir betrachten zuerst den Fall einer planparallelen Platte, wo die Austrittsfläche der Eintrittsfläche parallel gegenüber liegt, und dann den, wo diese beiden Flächen einen gewissen Winkel miteinander einschliessen, also ein Prisma bilden.

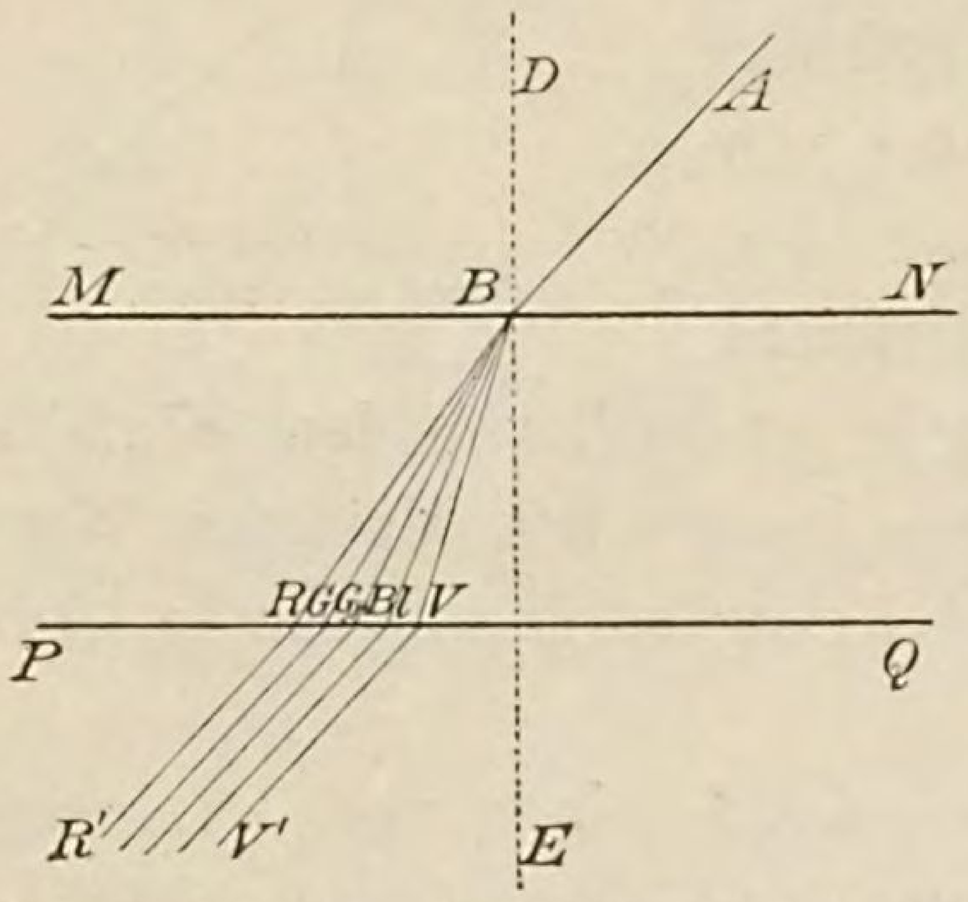


Fig. 17. Dispersion des Lichtes in einer planparallelen Platte.

Die erste Möglichkeit ist in Fig. 17 dargestellt. Der Strahl $AB$ fällt schief auf die eine Fläche $MN$ des Edelsteines und wird hier bei der Brechung in seine farbigen Teilstrahlen $BR$ bis $BV$ zerlegt. Diese treten aus der mit $MN$ parallelen zweiten Grenzfläche $PQ$ aus, und zwar, wie wir oben gesehen haben, in Richtungen $RR'$ bis $VV'$, die alle der Einfallsrichtung $AB$ und damit auch untereinander parallel sind. Sie kommen also alle gleichzeitig und in gleicher Richtung in das Auge, das sich bei $R'V'$ befindet; sie vereinigen sich hier wieder und bringen dadurch die Mischfarbe weiss hervor, dieselbe Farbe, wie vor der Zerlegung bei $B$. Bei einer solchen planparallelen Platte ist also zwar Farbenzerstreuung vorhanden, sie tritt aber nicht in die Erscheinung, weil die an der ersten Grenzfläche zerstreuten Farben an der zweiten wieder miteinander vereinigt werden.

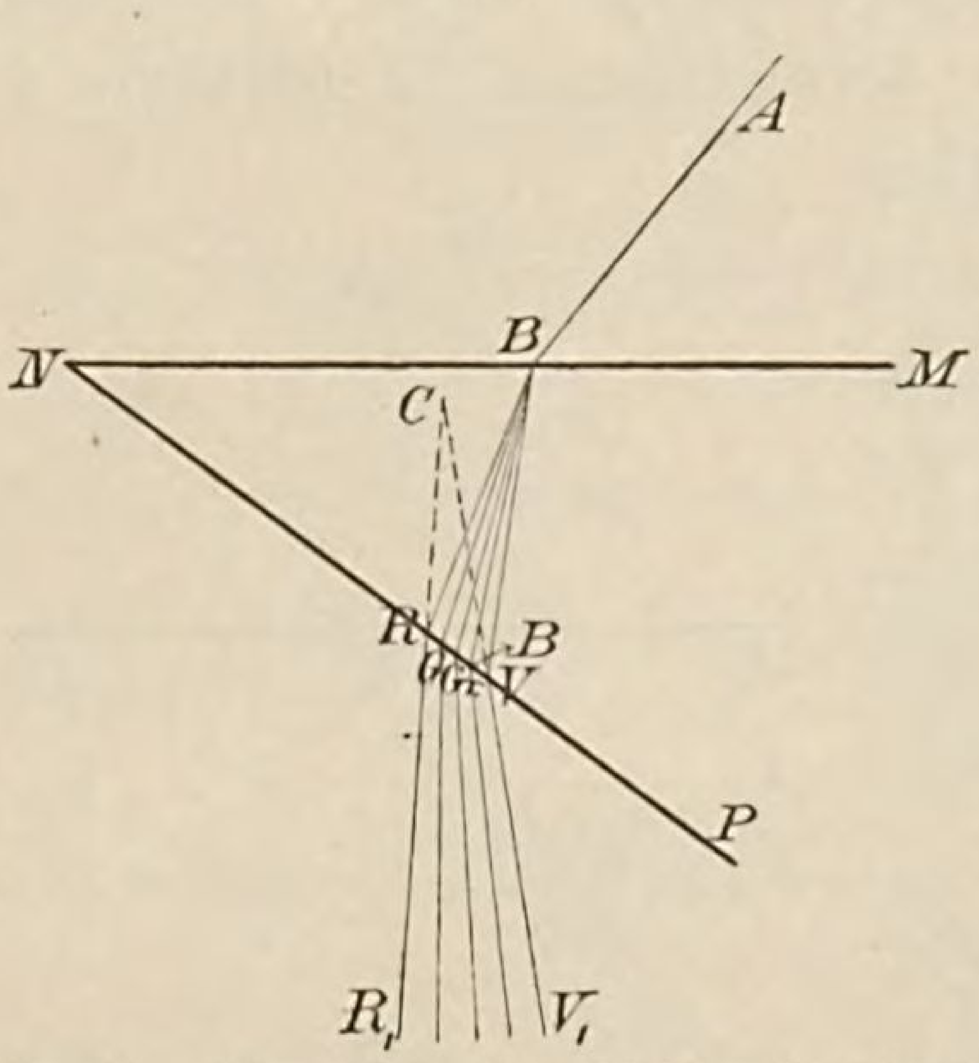


Fig. 18. Dispersion des Lichtes in einem Prisma; Bildung eines Spektrums durch prismatische Zerlegung des weissen Lichts.

Unmittelbar augenfällig wird die Farbenzerstreuung erst im zweiten Falle, wenn das Licht durch ein Prisma hindurch gegangen und dadurch aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt worden ist. Ein solches Prisma ist in Fig. 18 mit seinen beiden Begrenzungsflächen $MN$ und $NP$ abgebildet. Fällt nun ein Strahl weissen Lichtes $AB$ auf $MN$, so wird er gebrochen und zugleich in seine farbigen Teilstrahlen zerlegt. Der äusserste rote geht nach $BR$, der äusserste violette nach $BV$, und dazwischen liegen die gelben, grünen und blauen, sowie alle die anderen. Diese Teilstrahlen werden beim Wiederaustritt in die Luft an der zweiten Grenzfläche $NP$ abermals gebrochen, und zwar dieses Mal von dem Einfallslote weg. Der rote Strahl $BR$ pflanzt sich nach $R_,$, der violette $BV$ nach $V_,$ fort, und alle die andersfarbigen Strahlen, die dazwischen liegen, haben auch jetzt ihren Platz zwischen den Grenzen $R_,$ und $V_,$. Da die Flächen $MN$ und $NP$ hier nicht parallel sind, so sind es auch nicht die aus dem Prisma austretenden Strahlen $R_,$ bis $V_,$; sie machen miteinander den Winkel $R_, C V_,$. Dieser Winkel ist u. a. von der Substanz des Edelsteines abhängig; er ist bei dem einen grösser,

bei dem anderen kleiner, und kann um so grösser werden, je grösser die Dispersion oder Farbenzerstreuung des Steines ist. Trifft das nun scheinbar von *C* ausgehende Strahlenbüschel $R_{,}CV_{,}$ das bei $R_{,}V_{,}$ befindliche Auge, so sieht dieses alle die verschieden gefärbten Teilstrahlen desselben nebeneinander in verschiedenen Richtungen. Sie treten daher im Auge einzeln deutlich hervor und aus dem einfallenden weissen Strahle entsteht ein in die Länge gezogener Farbenstreifen, ein sogenanntes Spektrum. Dieses hat stets ein rotes Ende, das am wenigsten, und ein violettes, das am stärksten von der Richtung des einfallenden Strahles *AB* abgelenkt ist, und dazwischen folgen sich die Hauptfarben ohne Unterbrechung in der unabänderlich gleichbleibenden Ordnung der Farben des Regenbogens; nach rot kommt orange, gelb, grün, blau, indigo (dunkelblau), und daran schliesst sich endlich violett. Man kann diese Lichtstrahlen auch auf einen weissen Schirm fallen lassen, dann entsteht auf diesem ein für viele gleichzeitig sichtbares Bild des Spektrums, dessen rotes Ende $R_{,}$ (Fig. 18) der brechenden Kante *N* des Prismas am nächsten liegt.

In Fig. 19 ist der Gang der von einer Lichtflamme ausgehenden Strahlen durch ein Prisma *MNPM'N'P'* hindurch perspektivisch dargestellt, und zwar speciell der von der Mitte der Flamme *A* ausgehende Strahl *AB*. Dieser fällt bei *B* auf die erste hintere Fläche *MNM'N'* des Prismas; er wird hier gebrochen und prismatisch zerlegt. Der rote Teilstrahl geht nach $BR_{,}$ der violette nach $BV_{,}$ und dazwischen liegen die übrigen. Bei *R* und *V* verlassen diese beiden Strahlen das Prisma an der zweiten Fläche *NPN'P'* und werden wieder gebrochen nach *RR'* und *VV'*. Von den beiden austretenden Strahlen ist der rote *RR'* der am wenigsten, der violette *VV'* der am stärksten abgelenkte. Aber nicht nur die Mitte der Flamme *A* sendet Strahlen aus, sondern alle Punkte derselben, die für ein bei *R'V'* befindliches Auge ein Bild der Flamme bei *A'* entwerfen, das bei *v* in der Richtung

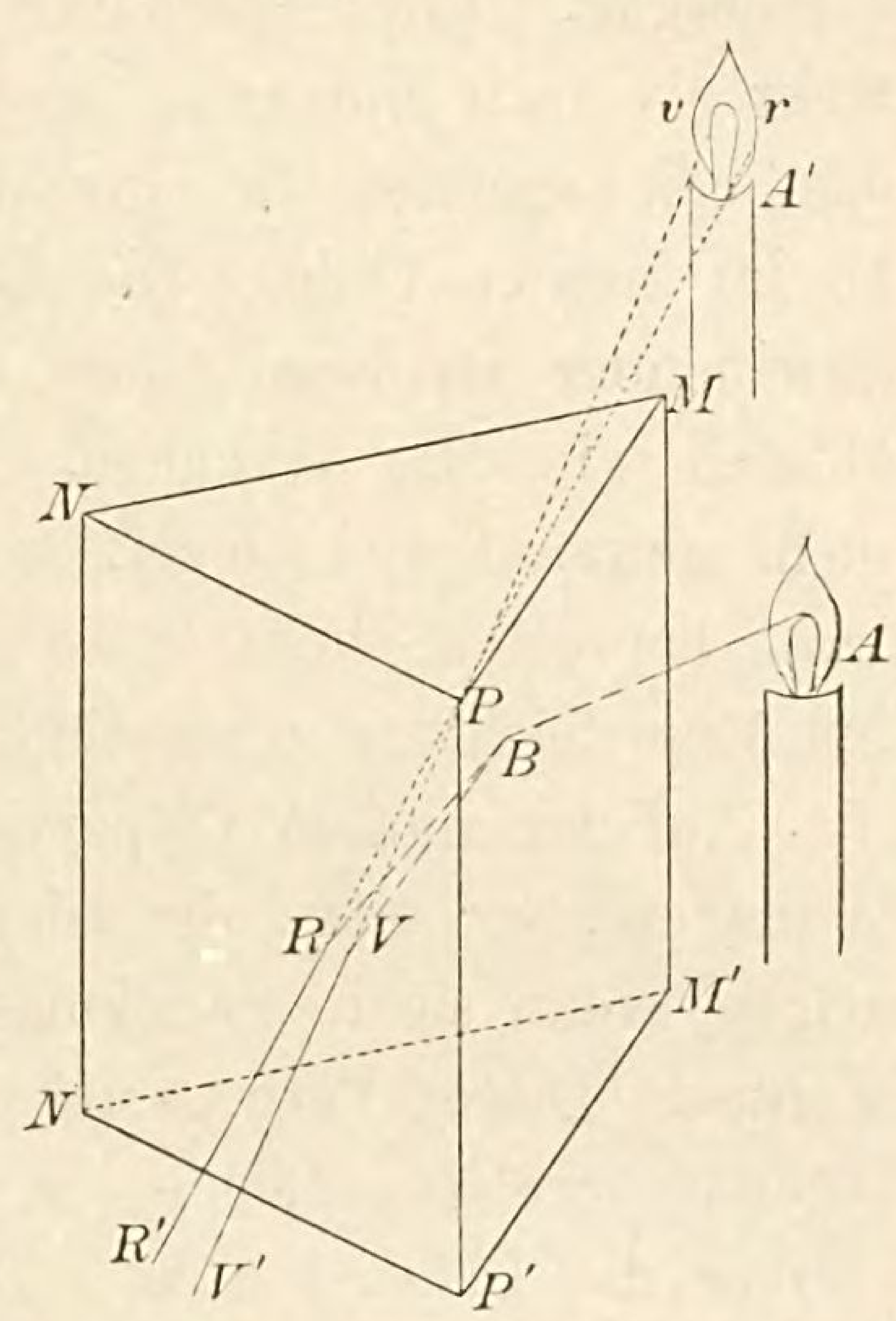



Fig. 19. Perspektivische Ansicht des Ganges der Lichtstrahlen durch ein Prisma.

*V'V*, also der brechenden Kante *NN'* genähert, einen violetten, bei *r* in der Richtung *R'R*, also von der brechenden Kante weg einen roten Rand hat. Das farbig gesäumte Flammenbild *A'* wird nicht in der Richtung von dem bei *R'V'* befindlichen Auge nach der Flamme *A* gesehen, sondern näher der brechenden Kante *NN'* des Prismas, bei der in der Zeichnung angenommenen Stellung der Flamme zum Prisma links von der Flamme, so dass diese rechts von der Sehrichtung liegt.

Das Spektrum, das durch ein Prisma gebildet wird, ist bald länger bald kürzer, je nach den Umständen. Seine beiden Enden sind um so weiter von einander entfernt, je grösser der Winkel (*R'V'*), und dieser ist vor allem abhängig von der Substanz des Prismas, von dessen farbenzerstreuender Kraft, denn zwei Prismen von verschiedenen Substanzen geben unter sonst ganz denselben Verhältnissen Spektren von sehr verschiedener Länge. Die farbenzerstreuende Kraft eines Prismas ist abhängig von dem Unterschiede der Ablenkung der roten und violetten Strahlen, sie ist um so grösser, je stärker die letzteren im Vergleiche mit den ersteren abgelenkt werden, und das ist bei verschiedenen Substanzen sehr verschieden. Sie wird bestimmt durch die Differenz der

Brechungskoëfficienten für rotes und violettes Licht, die man auch als das Maass der Dispersion betrachtet und die man speciell als die Dispersion des betreffenden Körpers bezeichnet.

Die Dispersion ist unter allen Edelsteinen und beinahe unter allen bekannten Substanzen am grössten beim Diamant. Bei ihm sind die Brechungskoëfficienten für

rotes Licht = 2,407,
violettes Licht = 2,465, also die
Dispersion = 2,465 — 2,407 = 0,058.

Dagegen sind beim Fensterglase die Brechungskoëfficienten für

rotes Licht = 1,524,
violettes Licht = 1,545, also die
Dispersion = 1,545 — 1,524 = 0,021.

Die Dispersion ist also für einen Diamant mehr als noch einmal so gross, als für Fensterglas. Die Folge davon ist, dass bei einem Diamantprisma das Spektrum viel länger, mehr als noch einmal so lang ist, als bei einem Glasprisma mit demselben Winkel, und dass beim ersteren die einzelnen Farbenstrahlen viel grössere Winkel miteinander machen, als im zweiten Falle. Die einzelnen Farben treten demnach beim Diamant viel weiter auseinander als beim Glase und ebenso bei den übrigen Edelsteinen, die sich hierin ähnlich wie Glas verhalten. Beim Diamant kommen also die Spektralfarben im Auge mehr getrennt und einzeln zur Geltung und bringen daher eine sehr viel schönere Wirkung hervor, als beim Glase u. s. w., wo sie sehr nahe beisammen liegen, so dass sie sich im Auge leicht zu unansehnlichen Mischfarben vereinigen.

Auf der starken Dispersion beruht also das schöne Farbenspiel, das manche Edelsteine und vor allem die Diamanten ganz unabhängig von ihrer eigentlichen Körperfarbe zeigen, wenn sie in zweckmässiger Form geschliffen und durch günstiges Licht beleuchtet werden. Dieses Farbenspiel ist nichts anderes als die prismatische Zerlegung des einfallenden weissen Lichtes in seine verschiedenen Farben, die um so schöner wirkt, je stärker die Dispersion ist. Daher ist bei dem ganz besonders stark farbenzerstreuenden Diamant dieses Farbenspiel auch schöner als bei irgend einem anderen Edelsteine. Je zwei nicht miteinander parallele Facetten des geschliffenen Steines bilden in dem oben erwähnten Sinne ein Prisma, das einen Lichtstrahl farbig zu zerlegen im stande ist, und man geht beim Schleifen absichtlich darauf aus, die Facetten so anzubringen, dass sie an der Vorder- und Hinterseite nicht miteinander parallel sind, dass also die Zerlegung des Lichtes in die einzelnen farbigen Teilstrahlen möglichst begünstigt und gefördert wird. Die hinteren Facetten müssen dabei, wie wir schon gesehen haben, so schief liegen, dass sie das durch den Eintritt in den Stein an dessen Vorderseite farbig zerlegte Licht durch Totalreflexion wieder nach vorn führen und hier austreten lassen.

Je vollständiger eine Schliffform die beiden genannten Anforderungen, die möglichst ausgiebige farbige Zerlegung des einfallenden weissen Lichtes und die Reflexion desselben an den hinteren Facetten, befriedigt, desto günstiger wird sie für den betreffenden Stein sein. Für den Diamant hat sich unter allen jetzt bekannten Formen die des Brillants als die vorteilhafteste erwiesen. Sie ist u. a. in Fig. 29 und 52 in verschiedenen Ansichten, in Fig. 20 im Durchschnitte abgebildet. Wir werden unten noch wiederholt eingehend auf die Form des Brillants zu sprechen kommen; hier sei nur erwähnt, dass es in der Hauptsache eine durch zahlreiche Facetten etwas abgeänderte vierseitige Doppel-

pyramide ist, deren eine Spitze sehr stark, die andere gegenüberliegende sehr schwach durch eine angeschliffene Fläche abgestumpft wird. Ein solcher Brillant wird in den verschiedenen Schmuckstücken stets so gefasst, dass die breite Abstumpfungsfläche *lm* (Fig. 20) nach vorn und dem Beschauer zu-, die entgegengesetzte schmale *hi* nach hinten und von ihm abgekehrt ist. Auf *lm* und die anstossenden Facetten fällt also das Licht und auf sie blickt auch der Beschauer. Das im Steine sich bewegende Licht muss also auf dieser Fläche und den benachbarten wieder austreten, nachdem es den Stein durchlaufen und in ihm seine farbige Zerstreuung erfahren hat, wenn der Stein die vorteilhafteste Wirkung hervorrufen und den schönsten Anblick gewähren soll.

Der Weg, den ein Lichtstrahl in dem Steine unter diesen Umständen zurücklegen muss, ist nun der folgende: Einer der von vorn aus der Luft ankommenden Strahlen *ab* fällt z. B. auf die schiefe Facette *kl* (Fig. 20) und wird hier nach *bc* gebrochen. Der gebrochene Strahl *bc* fällt sehr schief auf die Facette *ki* und wird daher nach *cd* total reflektiert, ebenso der Strahl *cd* an der Facette *ih* nach *de* und der Strahl *de* an der Facette *hn* nach *ef*. Dieser letztere fällt ziemlich steil auf die breite Fläche *lm* und tritt aus dieser in der Richtung *fg* aus, die im allgemeinen eine andere ist, als die Einfallsrichtung *ab*. Das in der Richtung *ab* ankommende weisse Licht wird also durch die beiden Flächen *kl* und *lm*, allerdings erst nach mehrmaligen zwischenliegenden Totalreflexionen, aus seiner Richtung durch zweimalige Brechung abgelenkt und daher prismatisch in die Regenbogenfarben zerlegt, die nun in dem Auge des Beschauers das schöne Farbenspiel hervorbringen. Die anderen neben *ab* von vorn und der Seite ankommenden Lichtstrahlen nehmen, wenigstens zu einem sehr erheblichen Teile, einen ähnlichen Weg; sie werden ebenfalls prismatisch zerlegt, von hinten wieder nach vorn geführt und treten hier aus. Dadurch erscheint der ganze Stein hell und er erglänzt nach allen Seiten in den lebhaftesten Regenbogenfarben.

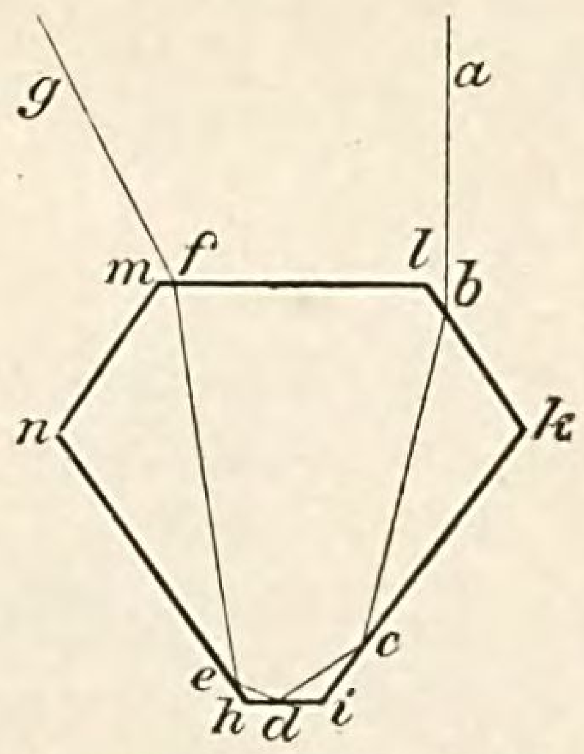


Fig. 20. Gang der Lichtstrahlen in einem Brillant.

Dass die beiden genannten Eigenschaften die starke Lichtbrechung und die dadurch bedingte starke Totalreflexion, sowie die starke Farbenzerstreuung, die Schönheit des Diamants zu einem wesentlichen Teile hervorrufen, sieht man, wenn man einen geschliffenen Diamant mit einem ebenso geschliffenen anderen farblosen Steine, z. B. Bergkrystall, vergleicht, der weder starke Lichtbrechung, noch bedeutende Farbenzerstreuung hat. Der Bergkrystall sieht neben dem Diamant ganz kalt und tot aus, während andererseits ein Brillant aus Strass, einer Glassorte mit der starken Lichtbrechung und Farbenzerstreuung des Diamants, auch genau dasselbe Aussehen gewährt, wie dieser. Man kann sich aber auch leicht überzeugen, dass die Form die optischen Eigenschaften der Steine unterstützen muss, um eine günstige Wirkung derselben hervorzurufen. Vergleicht man einen Diamant in einer guten Brillantform mit einem irgendwie anders, z. B. als Rosette (Fig. 30) geschliffenen, so sieht man sofort, dass die Rosette nicht entfernt das schöne Farbenspiel giebt, das den Brillant auszeichnet. Die Form der Rosette und die Anordnung ihrer Facetten hat einen anderen und viel weniger günstigen Gang der Lichtstrahlen in dem Steine zur Folge, der namentlich das Farbenspiel nur wenig entwickelt.

### 4. *Doppelbrechung.*

Bisher ist nur von solchen Körpern die Rede gewesen, in denen aus einem ankommenden Lichtstrahle beim Übergange aus der Luft auch nur ein einziger gebrochener Strahl entsteht. Viele Körper und darunter auch die meisten Edelsteine haben aber die Eigenschaft, den einfallenden Lichtstrahl bei der Brechung in zwei gebrochene Strahlen zu spalten, die sich in allerdings nur wenig von einander verschiedenen Richtungen in dem Körper getrennt fortpflanzen. In Fig. 21 kommt der Strahl $AB$ aus der Luft $L$ an der Grenze $MN$ gegen den Stein $S$ an und tritt in diesen ein. Er zerfällt dabei in die zwei gebrochenen Strahlen $BO$ und $BE$, die miteinander den stets nur kleinen, höchstens einige Grade betragenden Winkel $OBE$ einschliessen. Körper, die sich bei der Lichtbrechung in dieser Weise verhalten, heissen **doppeltbrechend**, den bisher betrachteten einfachbrechenden gegenüber. Die Erscheinung selbst heisst **Doppelbrechung** im Gegensatze zur **einfachen Lichtbrechung**.

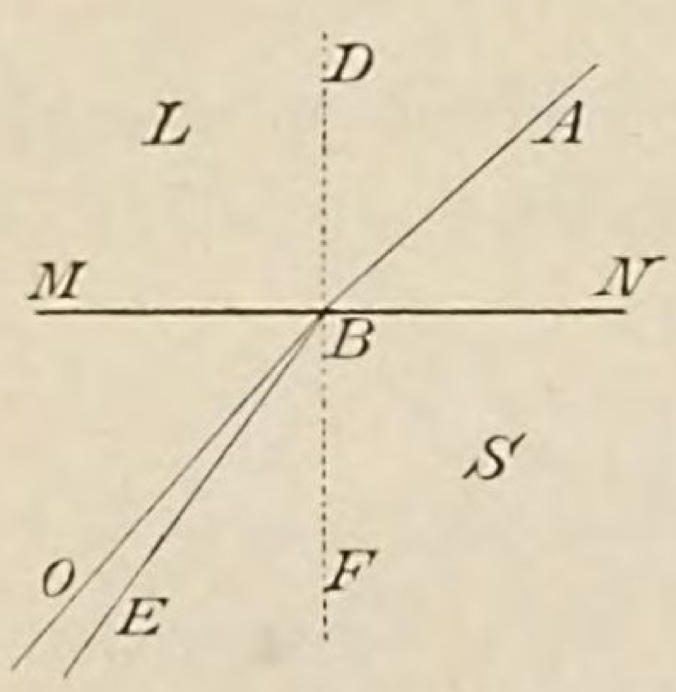


Fig. 21. Doppelte Brechung eines Lichtstrahles.

Für das Aussehen, die Durchsichtigkeit, den Glanz, die Farbe, das Farbenspiel u. s. w. eines Edelsteines ist es gleichgültig, ob er das Licht einfach oder doppelt bricht; die beiden Strahlen, die durch die Doppelbrechung entstehen, laufen so nahe nebeneinander her, dass ihre Anwesenheit dem Auge meist nur durch besondere Hilfsmittel bemerkbar gemacht werden kann. Um so wichtiger ist dagegen der Unterschied der einfachen und doppelten Lichtbrechung häufig, wenn es sich um die Unterscheidung und Bestimmung der Edelsteine, namentlich im geschliffenen Zustande, handelt. Die erwähnten Mittel sind so einfach, dass es meist leicht ist, einen einfachbrechenden und einen doppeltbrechenden Körper mit ihrer Hilfe zu erkennen. Man kann so u. a. sehr leicht konstatieren, ob ein vorliegender roter Stein zu dem kostbaren doppeltbrechenden Rubin oder zu dem weniger wertvollen, aber oft sehr ähnlichen einfachbrechenden Spinell gehört, und ist dadurch unter Umständen in der Lage, sich vor empfindlichem Schaden zu bewahren. Namentlich kann man aber die stets einfachbrechenden Glasimitationen von den zum grössten Teil doppeltbrechenden echten Edelsteinen in vielen Fällen mit Sicherheit auf den ersten Blick unterscheiden.

Diese Möglichkeit beruht darauf, dass die Art der Lichtbrechung in notwendigem, gesetzmässigem Zusammenhange mit der Krystallisation steht. Alle Körper, die gar nicht krystallisiert (amorph) sind, oder die, wenn krystallisiert, dem regulären Krystallsystem angehören, brechen das Licht einfach; bei allen anderen Krystallen ohne Ausnahme, also bei denen des hexagonalen, quadratischen, rhombischen, monoklinen und triklinen Systems, ist die Lichtbrechung doppelt. Man kann demnach an dem Verhalten eines Steines in Beziehung auf die Lichtbrechung, und zwar an jedem noch so kleinen und noch so unregelmässig begrenzten Bruchstücke erkennen, ob er einerseits amorph oder regulär krystallisiert ist, oder ob er andererseits einem der fünf übrigen Krystallsysteme angehört. Dieser Unterschied zeigt sich auch in dem obigen Beispiele: der doppeltbrechende Rubin ist hexagonal, der einfachbrechende Spinell regulär krystallisiert. Der Nachweis der Art der Lichtbrechung ist also wenigstens bis zu einem gewissen Grade der Nachweis der Krystallisation und damit ist schon ein bedeutender, häufig ein entscheidender Schritt in der Erkennung eines noch zweifelhaften Steines geschehen. Es ist also vor allem

wichtig, die Mittel kennen zu lernen, durch welche ein Stein als einfach- oder doppeltbrechend erkannt werden kann. Im dritten Abschnitte, welcher der Bestimmung unbekannter Edelsteine speciell gewidmet ist, sowie schon vorher bei der Beschreibung der einzelnen Edelsteine sollen sie dann umfangreiche Anwendung finden.

Bei manchen Substanzen macht sich die Doppelbrechung leicht direkt bemerkbar, indem man durch eine Platte derselben hindurch irgend einen Gegenstand nicht einfach sieht, wie z. B. beim Hindurchsehen durch eine einfachbrechende Glasplatte, sondern doppelt. Jeder der beiden gebrochenen Strahlen $BO$ und $BE$ giebt ein Bild des Gegenstandes; die beiden Bilder liegen sich zwar stets sehr nahe, haben aber, wenn schon nicht bei allen, so doch bei verschiedenen Mineralien eine genügende Entfernung, dass sie nebeneinander deutlich erkennbar werden können.

Ist (Fig. 22) $MNPQ$ zunächst eine von den beiden parallelen Flächen $MN$ und $PQ$ begrenzte Platte des doppeltbrechenden Körpers und $A$ ein leuchtender Punkt, z. B. eine kleine Lichtflamme, dann geht von dieser neben anderen der Strahl $AB$ aus. Dieser trifft in $B$ auf die Fläche $MN$, tritt in die Platte ein und wird dabei durch die Doppelbrechung in die beiden gebrochenen Strahlen $BO$ und $BE$ zerlegt, die nach $OO'$ und $EE'$ in Richtungen parallel $AB$ wieder in die Luft austreten. Jeder dieser zwei Strahlen $OO'$ und $EE'$ entwirft ein Bild der Lichtflamme und die beiden Bilder werden einem bei $O'E'$ befindlichen Auge in den Richtungen $OO'$ und $EE'$ nebeneinander sichtbar. Je dicker die Platte ist, desto weiter liegen die Punkte $O$ und $E$ und ebenso die beiden Strahlen $OO'$ und $EE'$ auseinander. Unter sonst gleichen Umständen sind also die beiden durch die Doppelbrechung erzeugten Bilder des Gegenstandes bei $A$ bei einer dicken Platte weiter von einander entfernt, als bei einer dünnen.

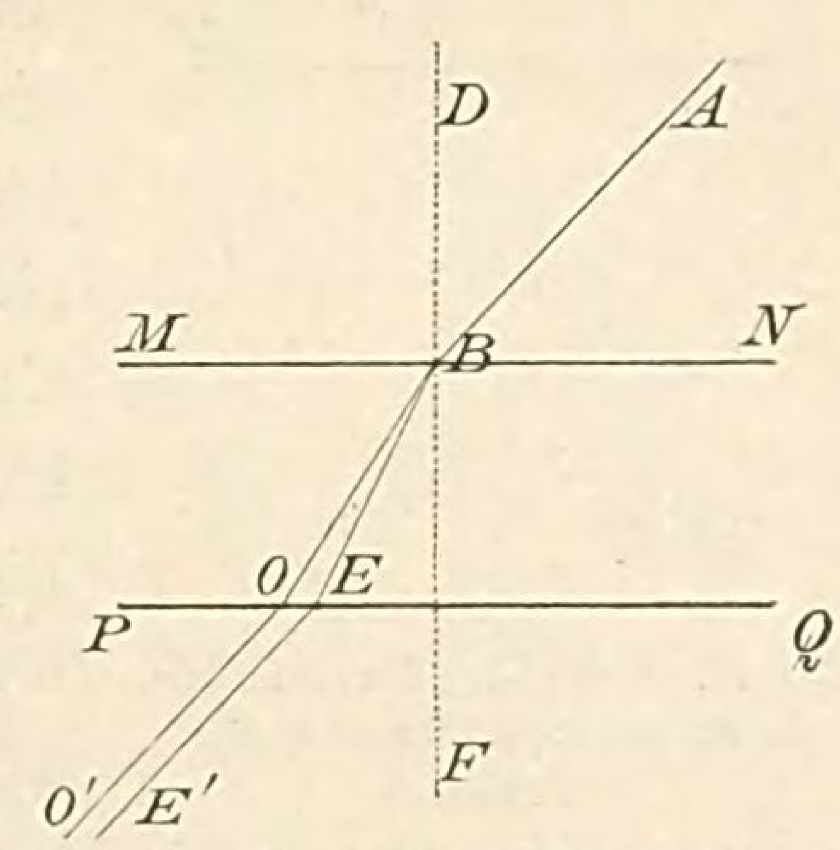


Fig. 22. Gang der Lichtstrahlen in einer doppeltbrechenden planparallelen Platte.

In ausgezeichnetster Weise erkennt man so die doppelte Lichtbrechung durch einen Krystall oder besser ein Spaltungsstück von durchsichtigem Kalkspat, den man deshalb

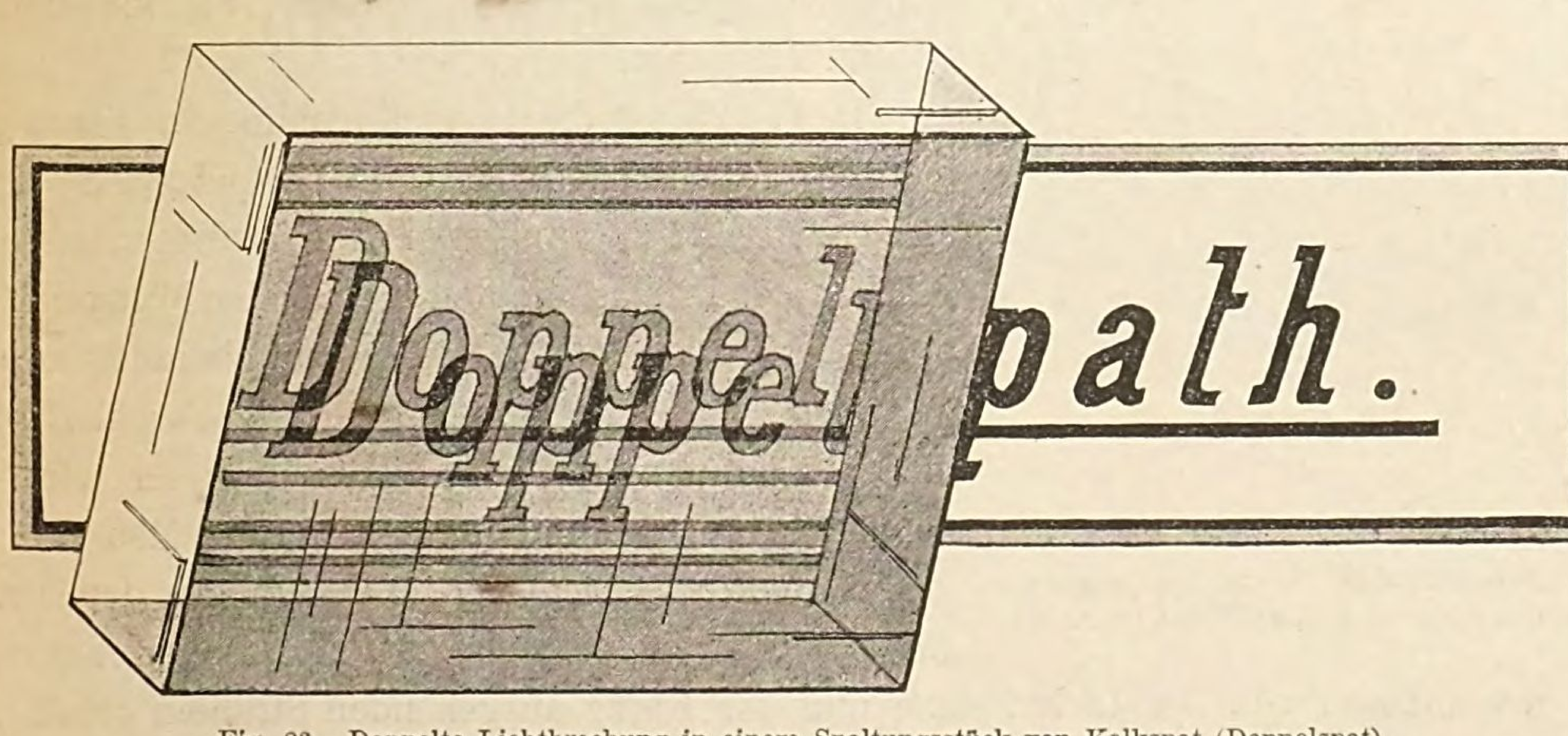


Fig. 23. Doppelte Lichtbrechung in einem Spaltungsstück von Kalkspat (Doppelspat).

auch Doppelspat nennt. Legt man ein solches auf eine Schrift (Fig. 23), dann erscheint diese überall doppelt, soweit sie von dem Kalkspat bedeckt ist.

Bei diesem machen die beiden gebrochenen Strahlen einen verhältnismässig grossen Winkel miteinander, einen viel grösseren, als bei den meisten anderen Mineralien. Je grösser dieser Winkel $OBE$ (Fig. 21) bei einem Mineral ist, desto grösser ist seine Doppelbrechung. Die verschiedenen Substanzen lassen in dieser Hinsicht bedeutende Unterschiede erkennen. Bei der grössten Zahl der Edelsteine ist die Doppelbrechung nicht sehr stark. Da man es bei ihnen ausserdem meist mit dünnen Stücken zu thun hat, so liegen die beiden Bilder stets einander sehr nahe und überdecken sich sogar meist teilweise, so dass man oft scheinbar nur ein einziges Bild vor sich hat. Der Stein erscheint dann, auch wenn er thatsächlich doppeltbrechend ist, als einfachbrechend.

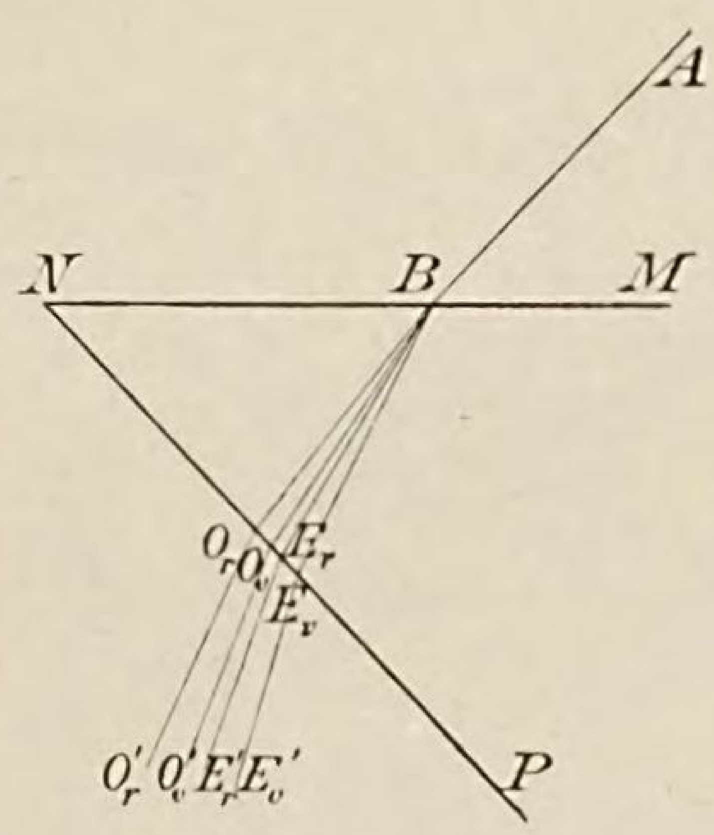



Fig. 24. Gang der Lichtstrahlen in einem doppeltbrechenden Prisma.

Man kann aber in einem solchen Falle die beiden Bilder weiter auseinander treten lassen, wenn man nicht, wie in Fig. 22 und 23, durch zwei parallele Flächen hindurchsieht, sondern durch zwei, die sich unter irgend einem Winkel schneiden, die also miteinander ein Prisma bilden. In diesem Falle, den Fig. 24 darstellt, erhält man aber auch gleichzeitig wie bei der einfachen Lichtbrechung (Fig. 18) und wie überhaupt immer in einem Prisma eine farbige Zerlegung des einfallenden weissen Lichtes. Ist z. B. bei $A$ wieder eine kleine, möglichst schmale Lichtflamme, von der der Strahl $AB$ ausgeht, so zerspaltet sich dieser durch die Brechung in die beiden gebrochenen Strahlen $BO$ und $BE$, deren jeder aber infolge der Dispersion in seine farbigen Elementarstrahlen $BO_r$ bis $BO_v$ und $BE_r$ bis $BE_v$ zerlegt ist. Diese werden an der zweiten Begrenzungsfläche $NP$ des Prismas noch einmal abgelenkt, treten noch weiter auseinander und geben zwei dicht nebeneinander liegende oder sich auch zum Teil überdeckende Bilder $O'_r O'_v$ und $E'_r E'_v$ der Flamme. Jedes der beiden Bilder erglänzt in den Spektralfarben wie das eine Bild, das bei der einfachen Lichtbrechung entsteht, und zwar so, dass die roten Enden der beiden hierbei entstehenden Spektren bei $O'_r$ und $E'_r$, die violetten bei $O'_v$ und $E'_v$ liegen.

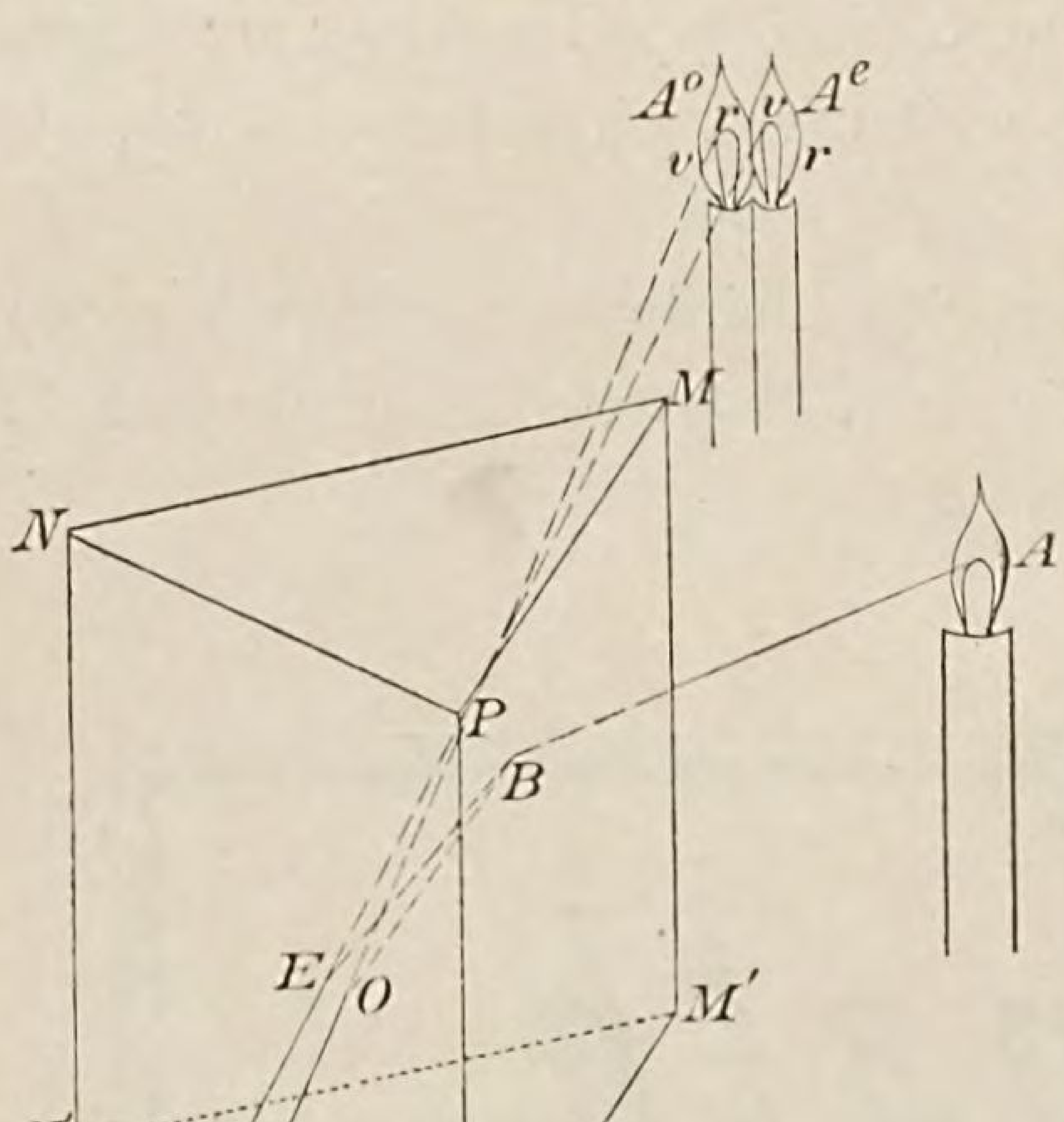



Fig. 25. Perspektivische Ansicht des Ganges der Lichtstrahlen durch ein doppeltbrechendes Prisma.

In Fig. 25 ist die Doppelbrechung in einem prismatisch geschliffenen Krystall perspektivisch dargestellt. $MNM'N'$ und $NPN'P'$ sind die beiden Flächen des Primas, die den brechenden Winkel $MNP$ und die brechende Kante $NN'$ miteinander machen. Von der Mitte der Flamme $A$ fällt der Strahl $AB$ auf die erste hintere Fläche $MNM'N'$; dieser wird hier doppelt gebrochen und in die zwei Strahlen $BO$ und $BE$ zerlegt, die nach $OO'$ und $EE'$ aus dem Prisma an seiner zweiten Fläche $NPN'P'$ austreten. Mit allen den anderen von der Lichtflamme und der Kerze ausgehenden Strahlen erhält man dann zwei Bilder jener, die ein bei $O'E'$ befindliches Auge in der Richtung $O'OA^o$ und $E'EA^e$ sieht. Die beiden Bilder $A^o$ und $A^e$ liegen bei den meisten Edelsteinen dicht nebeneinander und überdecken sich oft sogar teilweise, und zwar je nach den Umständen

bald mehr, bald weniger. Jedes einzelne Bild hat einen roten Rand *r* und einen violetten Rand *v*, deren Lage aus der vorliegenden Figur, sowie aus der Fig. 19 ersichtlich ist, wo in dem einfachbrechenden Prisma jeder der beiden Ränder für sich konstruiert wurde. Dies ist hier nicht geschehen, sondern für jedes Bild nur die Mitte gezeichnet, damit nicht durch zu viele Linien Unklarheit entsteht.

An einem geschliffenen durchsichtigen Edelsteine bildet nun jede Facette der Vorderseite mit einer ihr nicht parallelen Facette der Hinterseite ein Prisma, und jedes Paar solcher Facetten erzeugt beim geeigneten Anvisieren einer Lichtflamme durch den Stein hindurch ein Bild von dieser. Solche Bilder werden dabei in grösserer Zahl entstehen, da einer vorn befindlichen Fläche zahlreiche Facetten hinten gegenüberliegen, deren jede mit der ersteren ein Flammenbild entstehen lässt. Diese Flammenbilder sind bei einfachbrechenden Steinen einfach, wie in Fig. 19, bei doppeltbrechenden doppelt, zwei Bilder dicht nebeneinander, wie in Fig. 25. Darin liegt ein Mittel, die Art der Lichtbrechung zu erkennen. Am besten bringt man dabei den Stein mit der grossen Facette der Vorderseite dicht an das Auge und blickt durch diese hindurch nach einer Flamme. Beim Drehen des Steines wird man bald zahlreiche farbig gesäumte Flammenbilder erblicken, die durch ihre einfache oder doppelte Gestalt die gewünschte Auskunft geben. Ist der Stein doppeltbrechend, dann entsteht eine Erscheinung, wie die in Fig. 26a dargestellte, wo jedes der kleinen Flammenbilder, das durch eine hintenliegende Facette in Verbindung mit der grossen vorderen entsteht, doppelt ist; ist der Stein einfachbrechend, dann ist auch jedes dieser Bildchen nur einfach, wie in Fig. 26b. Am besten sieht man diese Erscheinung in einem verdunkelten Zimmer, in das kein anderes Licht eindringen kann, als das der kleinen Flamme.

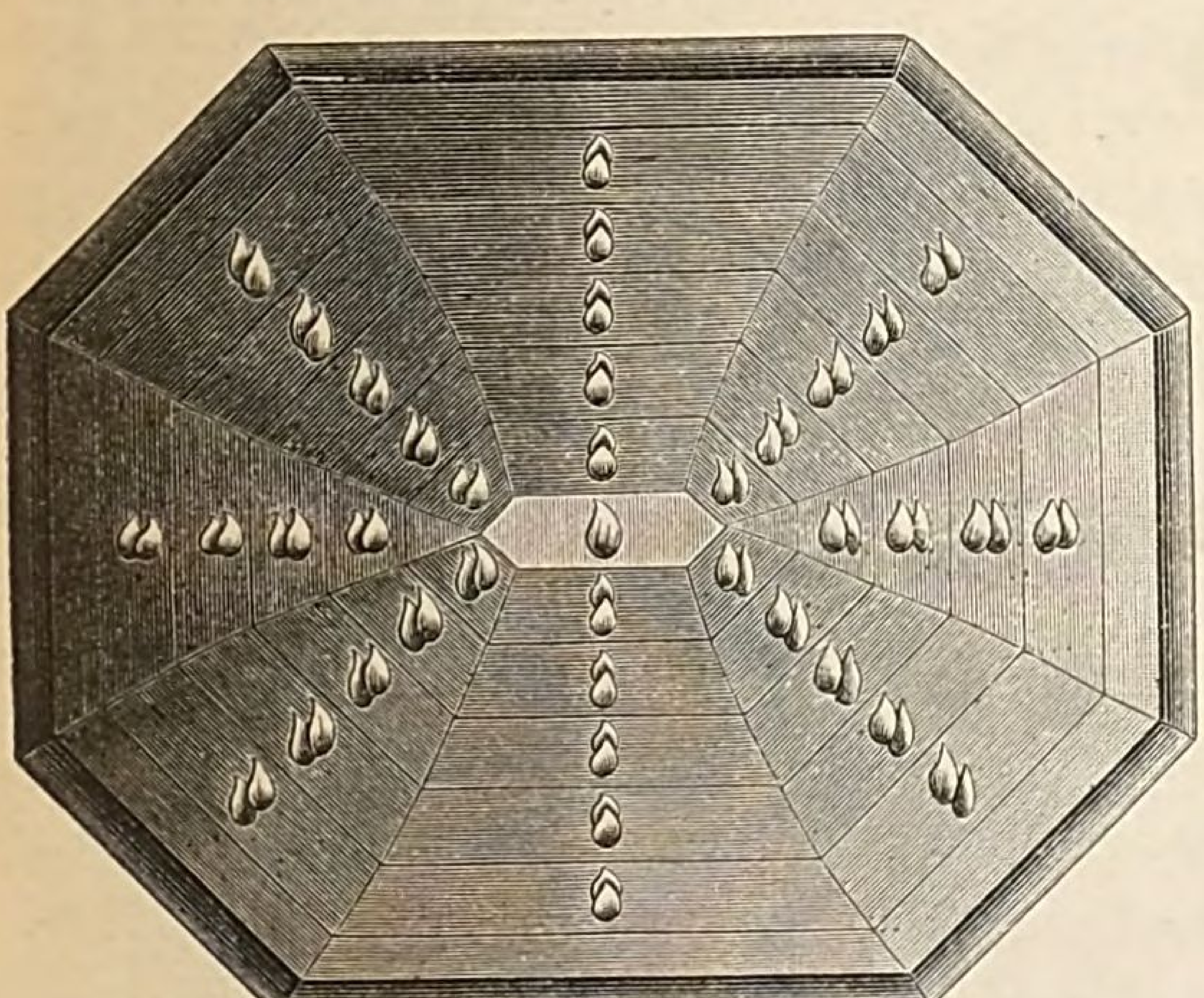


Fig. 26a. Bilder einer Lichtflamme durch einen doppeltbrechenden Stein.

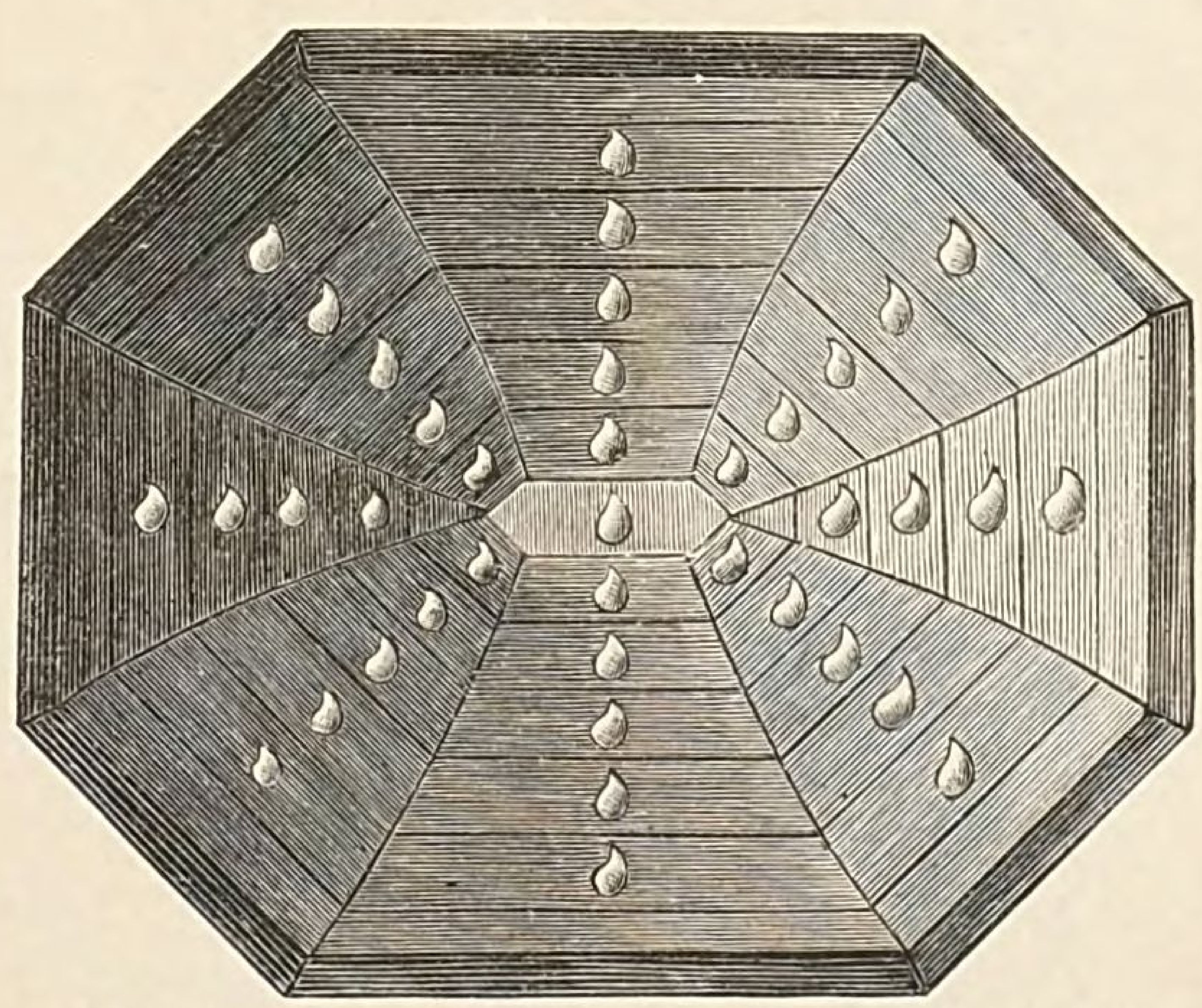


Fig. 26b. Bilder einer Lichtflamme durch einen einfachbrechenden Stein.

Statt einer Lichtflamme kann man jeden beliebigen Körper durch den Stein hindurch beobachten und sehen, ob dieser einfache oder doppelte Bilder liefert. Häufig wird hierzu eine Nadel benutzt. Man erblickt dann bei einfachbrechenden Edelsteinen viele einzelne, bei doppeltbrechenden Steinen dagegen Gruppen von je zwei dicht nebeneinander liegenden rot und blau umsäumten Bildern der Nadel, die bei einer passenden Neigung der letzteren sich einander nähern und bei einer gewissen Lage derselben übereinander fallen. Selbstverständlich müssen diese letzteren Beobachtungen in einem hellen Zimmer vorgenommen werden.

Man kann auf diese Weise durch direkte Beobachtung nicht selten rasch und sicher feststellen, ob einem vorliegenden Edelsteine die einfache oder die doppelte Lichtbrechung zukommt. Namentlich die Erkennung doppelter Bilder ist dabei entscheidend, da scheinbar einfache auch durch sehr grosse Nähe und teilweises Überdecken der beiden durch schwache Doppelbrechung entstandenen Bilder möglich sind. In vielen Fällen ist die Unterscheidung aber nicht so leicht und sicher, wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte. Es ist hierzu doch immer eine gewisse Geschicklichkeit erforderlich, die sich nur durch einige Übung erwerben lässt. Daher ist oft die indirekte Beobachtung der Lichtbrechung mittelst gewisser Instrumente vorzuziehen, die noch dazu den Vorteil hat, dass sie auch an Steinen mit rundlichen Flächen und an ganz unregelmässig begrenzten Bruchstücken noch zum Ziele führt, die beim Hindurchsehen nach einer Flamme oder einer Nadel gar keine regelmässigen Bilder mehr liefern und bei denen demnach die direkte Beobachtung nicht mehr anwendbar ist. Ebenso können auch sehr kleine geschliffene Steine auf dem indirekten Wege noch leicht untersucht werden, bei denen die erwähnte direkte Beobachtung gleichfalls Schwierigkeiten bietet.

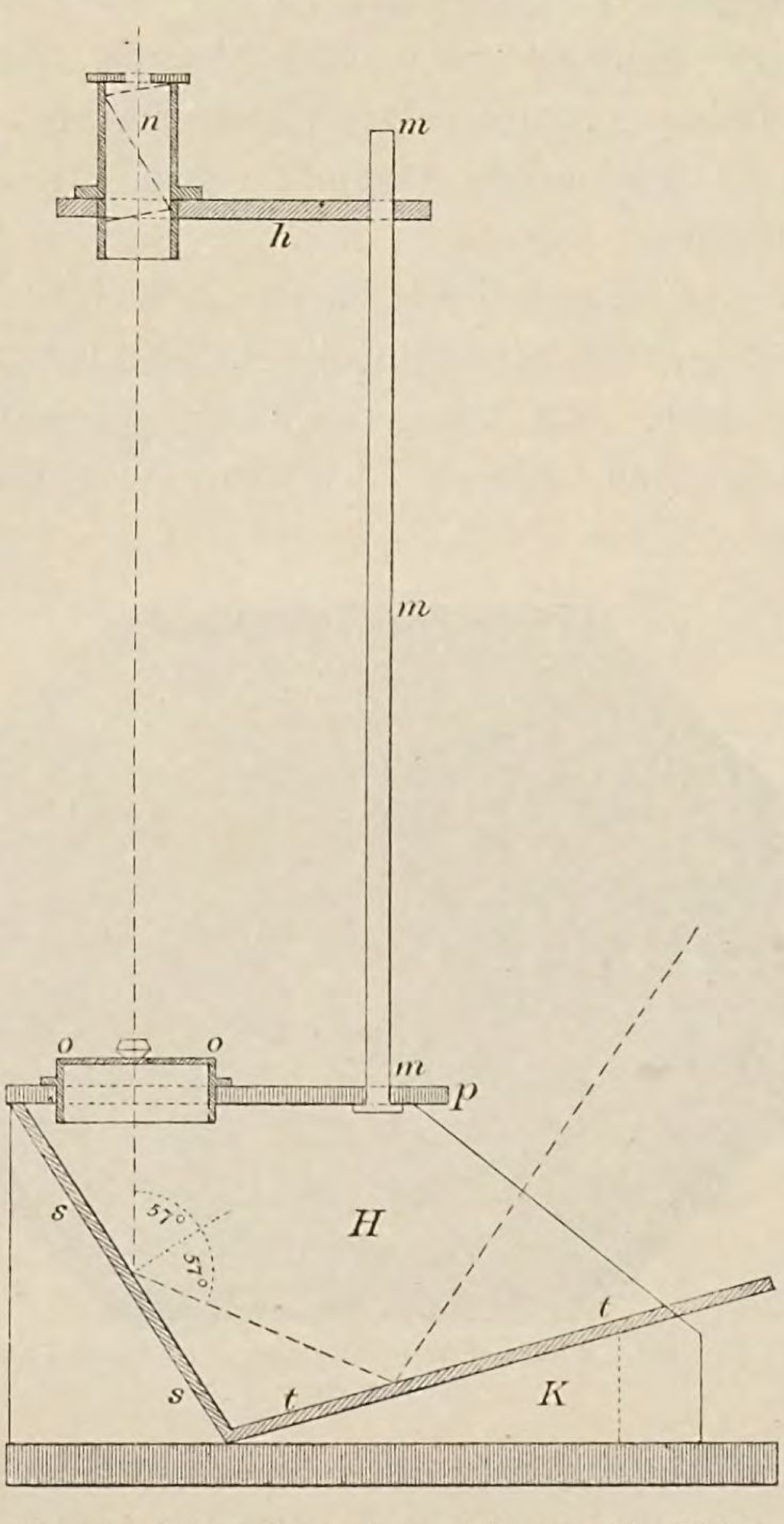


Fig. 27. Polarisationsinstrument für paralleles Licht. $^1/_3$ nat. Grösse.

Das Instrument, das bei dieser indirekten Methode nötig ist, um einen Stein als einfach- oder doppeltlichtbrechend zu erkennen, ist das Polarisationsinstrument.

Ein solches von sehr einfacher Form, das aber den vorliegenden Zwecken vollständig entspricht, ist in etwa ein Drittel der natürlichen Grösse in Fig. 27 abgebildet. Es besteht aus einem Holzkasten *H*, dessen Deckplatte *pp* vorn eine runde Durchbohrung hat, in der sich der gleichfalls runde Objektträger *o*, eine in Messing gefasste Glasplatte, leicht herumdrehen lässt. Hinten erhebt sich die senkrechte Messingsäule *mm*, die einen horizontalen Arm *h* trägt, in dessen runder Durchbohrung, genau senkrecht über *o*, sich ein aus Doppelspat gefertigtes Nicol'sches Prisma *n* gleichfalls beliebig drehen lässt. In dem Holzkasten *H* befindet sich ein fester Glasspiegel *s* ohne Metallbelag oder besser ein sogenannter Glassatz, eine möglichst grosse Anzahl sehr dünner, übereinandergeschichteter Glastafeln, an die ein gewöhnlicher Spiegel *t* anstösst, der mittels des Holzkeiles *K* etwas flacher oder steiler gestellt werden kann. Die vom hellen Himmel kommenden Lichtstrahlen, deren Richtung durch die gestrichelte Linie angegeben ist, fallen zuerst auf den nur zur Beleuchtung dienenden Spiegel *tt* und von diesem auf den anderen Spiegel *ss*, der mit der Vertikalen einen Winkel von nahe 33° macht. Auf diesen fallen dann die von *t* kommen-

den Lichtstrahlen unter einem Winkel von 57°, werden unter demselben Winkel zurückgeworfen und gelangen, in senkrechter Richtung durch das Nicol'sche Prisma *n* hindurch, in das unmittelbar über diesem befindliche Auge des Beobachters.

Bei der Reflexion an dem Spiegel *ss* wird das einfallende gewöhnliche Tageslicht in einen besonderen Zustand versetzt, den man als polarisiert bezeichnet; die als gewöhnliche auf *ss* ankommenden Strahlen gehen also als polarisierte weiter und gelangen so auf das Nicol'sche Prisma *n*. Dreht man dieses, so kann in gewissen Stellungen das von unten, von dem Spiegel *ss* kommende polarisierte Licht nicht durch dasselbe hindurch, und man sieht dann beim Hineinblicken das Sehfeld dunkel. In anderen Stellungen durchstrahlt aber das Licht ungehindert das Prisma *n* und das Sehfeld ist dann hell. Bei einer vollständigen Drehung des Nicol'schen Prismas um 360° hat man so in regelmässigen Intervallen von je 90° einen viermaligen Wechsel von hell und dunkel. Stellt man das Nicol'sche Prisma so, dass das Sehfeld vollkommen dunkel ist, dann hat man in dem Polarisationsinstrumente ein vortreffliches Mittel zur leichten und sicheren Unterscheidung einfach- und doppeltbrechender Edelsteine.

Die Erscheinungen, mit deren Hilfe diese Unterscheidung möglich ist, sind die folgenden:

Legt man auf den Objekttisch *o* einen einfachbrechenden Körper, etwa ein Stück Glas, so bleibt dieses, wie das ganze Sehfeld, andauernd dunkel, während man es mit dem Objekttische um 360° herumdreht. Es ist dabei wie bei den sämtlichen im folgenden aufgeführten Beobachtungen zweckmässig, durch Vorhalten der Hand oder besser durch Aufsetzen einer längeren, innen geschwärzten Papierröhre über den Edelstein auf den Objekttisch alles Seitenlicht möglichst abzuhalten, damit nicht durch Reflexe an der Oberfläche des Steines der Schein einer Aufhellung durch hindurchgegangenes Licht hervorgebracht wird.

Bringt man nun einen doppeltbrechenden Körper an die Stelle des einfachbrechenden und dreht auch diesen mittelst des Objekttisches *o* um 360° herum, so wird dieser doppeltbrechende Körper, und zwar in regelmässig wiederkehrenden Intervallen von 45°, viermal aufgehellt und wieder verdunkelt, während das Sehfeld ausserhalb der Umrisslinie des Körpers stets unverändert dunkel bleibt, da ja das Nicol'sche Prisma seine Stellung auf dunkel unverändert beibehält.

Dies ist also der wesentliche Unterschied, den einfach- und doppeltbrechende Steine in ihrem Verhalten im Polarisationsinstrumente zeigen, ein Unterschied, der auf der Gesamtheit ihres optischen Verhaltens beruht: die einfachbrechenden bleiben im dunklen Sehfelde des Polarisationsinstrumentes dunkel, die doppeltbrechenden werden je viermal abwechselnd hell und dunkel, wenn sie auf dem Objekttische jedesmal um 360° herumgedreht werden. Es ist aber dabei zur Vermeidung von Irrtümern noch einiges zu bemerken.

Was zunächst die doppeltbrechenden Steine anbelangt, so ist bei ihnen die Doppelbrechung nicht nach allen Richtungen gleich stark. Nach gewissen Richtungen hindurchgesehen, treten die beiden Bilder, die durch die Doppelbrechung entstehen, näher zusammen als in anderen, und nach gewissen Richtungen sieht man überhaupt bloss noch ein einziges Bild; in ihnen findet in dem sonst doppeltbrechenden Körper gar keine doppelte, sondern einfache Lichtbrechung statt.

Solche Richtungen in doppeltbrechenden Körpern, in denen trotz der im allgemeinen vorhandenen Doppelbrechung das Licht doch nur einfach gebrochen wird, nennt man

optische Axen. In manchen Steinen ist nur eine einzige solche vorhanden, in manchen anderen sind es deren zwei, und man unterscheidet danach optisch einaxige und zweiaxige Körper. Es sei hier im Vorbeigehen erwähnt, dass auch die optischen Axen nach Zahl und Lage mit der Krystallisation auf das engste zusammenhängen: alle hexagonalen und quadratischen Krystalle sind einaxig und die optische Axe ist ihrer krystallographischen Hauptaxe parallel; alle rhombischen, monoklinen und triklinen Krystalle sind zweiaxig; für die folgenden Betrachtungen ist dieses Verhalten aber von keinem weiteren Interesse.

Die optischen Axen haben nun bei der eben in Rede stehenden Beobachtung im Polarisationsinstrumente eine hervorragende Bedeutung. Legt man nämlich einen doppeltbrechenden Stein so in das Instrument, dass eine optische Axe dessen Sehrichtung parallel ist, dass das Licht also in der Richtung der optischen Axe durch den Stein hindurchgeht, dann verhält sich dieser wie ein einfachbrechender Körper und bleibt bei der vollen Drehung um 360° dunkel.

Hieraus folgt, dass ein Stein, der im Polarisationsinstrumente bei einer gewissen Lage dunkel bleibt, deshalb noch nicht notwendig einfachbrechend sein muss. So wenig wahrscheinlich es im allgemeinen ist, so kann es doch sein, dass man den Stein zufällig in einer solchen Stellung in das Instrument gelegt hat, dass das Licht in der Richtung einer optischen Axe hindurchgeht. Man wird also für alle Fälle gut thun, einen Stein, der dunkel bleibt, in einer anderen Lage auf dem Objektträger, d. h. nachdem er auf eine andere, aber nicht etwa auf die der ersten parallelen Facette gelegt ist, nochmals in derselben Weise zu untersuchen. Bleibt er auch dann bei einer Drehung um 360° dunkel, dann ist kaum mehr ein Zweifel möglich, dass er wirklich einfachbrechend ist. Um aber ganz sicher zu sein, muss man den Stein erst noch auf einer dritten Facette liegend beobachten, da das Licht möglicherweise in der zweiten Stellung in der Richtung der zweiten optischen Axe hinduchgegangen sein könnte. Dies ist aber so wenig wahrscheinlich, dass man sich mit der Untersuchung in den beiden ersten Lagen meist zufrieden geben kann; wenn der Stein in diesen beiden Lagen dunkel bleibt, so ist er mit allerhöchster Wahrscheinlichkeit einfachbrechend. Zeigt er bei irgend einer Lage abwechselnde Aufhellung und Verdunkelung, so ist er mit völliger Sicherheit und Bestimmtheit doppeltbrechend; hierbei ist dann eine weitere Beobachtung vollkommen überflüssig.

Bleibt ein Stein in drei oder auch nur in zwei Lagen im Polarisationsinstrumente bei einer vollen Umdrehung um 360° dunkel, so ist er, wie wir eben gesehen haben, für einfachbrechend zu halten; es ist dabei aber doch auch hier noch die Möglichkeit einer Täuschung ins Auge zu fassen.

Wenn man irgend einen geschliffenen Stein auf eine Facette legt, so ist die gegenüberliegende, nach oben gekehrte Facette der unteren meist nicht parallel und alle am Rande herumliegenden Facetten sind sogar ziemlich steil gegen jene geneigt. Kommt nun Licht in senkrechter Richtung von unten, so wird es zwar stets in den Stein eintreten, es wird aber auf die nach oben gekehrten Facetten so schief auffallen, dass es in vielen Fällen nicht austreten kann, sondern durch Totalreflexion nach der Seite abgelenkt wird. Es gelangt dann nicht in das Auge und der Stein bleibt unter diesen Umständen bei einer Drehung um 360° dunkel, auch wenn er doppeltbrechend ist und das Sehfeld eigentlich aufhellen müsste. Die Ursache der Dunkelheit ist dann aber nicht die einfache Lichtbrechung, sondern die Totalreflexion. Man sieht leicht, dass hierin eine Quelle

von Irrtümern liegt, die unter allen Umständen beseitigt werden muss. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen.

Die meisten geschliffenen Steine haben, wie die Figuren auf Taf. II—IV zeigen, eine grosse Facette, die sogen. Tafel, der häufig eine zweite kleine, die Külasse, parallel gegenüberliegt. Die Möglichkeit der Totalreflexion wird beseitigt, wenn man den zu untersuchenden Stein mit der kleinen Fläche oder doch so auf den Objektträger legt, dass die grosse Fläche gerade nach oben gekehrt ist, was man, wenn nötig, durch geeignetes Festkleben des Steines auf den Objekttisch mit Wachs leicht bewerkstelligen kann. Das von unten kommende Licht tritt dann ungehindert in den Stein ein, fällt genau oder sehr nahe senkrecht auf die grosse Fläche und tritt daher aus dieser auch ebenso ungehindert aus. Im ganzen Gebiete dieser grossen Fläche kann man dann sichere und ungestörte Beobachtungen machen. Weniger zweckmässig ist es, umgekehrt den Stein mit der grossen Fläche auf den Objektträger zu legen, so dass die kleine nach oben sieht; in diesem Falle könnten oft nur die Strahlen im Bereiche der kleinen Fläche senkrecht zu dieser austreten, und nur in ihrem oft sehr beschränkten Umkreise wäre die Beobachtung ungestört und daher weniger sicher; ringsum könnte Totalreflexion stattfinden.

Beobachtet man nun auf der nach oben gekehrten Fläche abwechselnd Aufhellung und Verdunkelung, dann ist der Stein sicher doppeltbrechend. Bleibt er aber dunkel, dann muss er noch in anderen Lagen beobachtet werden. Legt man ihn aber auf eine andere Facette, dann tritt leicht an der dieser gegenüberliegenden Totalreflexion ein. Diese bis zu einem gewissen Grade zu beseitigen, giebt es aber ein sehr einfaches Mittel. Man umgiebt den Stein mit einer stark lichtbrechenden Flüssigkeit, indem man ihn in ein kleines Glasschälchen bringt, das mit dieser bis etwas über den Stein hinaus angefüllt ist. Das Brechungsverhältnis des Steines ist dann der Umgebung meist sehr nahe gleich, jedenfalls sehr viel näher, als wenn dieser von Luft umgeben wäre. Die Folge davon ist, wie wir oben gesehen haben, dass sehr schief auf die nach oben gekehrten Facetten auffallende Lichtstrahlen, die in der Luft nicht austreten könnten, von dem Steine in die Flüssigkeit übergehen, ohne Totalreflexion zu erleiden. In der Flüssigkeit pflanzt sich das Licht ziemlich nahe senkrecht nach oben fort, fällt hier auf die wagerechte Oberfläche derselben und tritt aus dieser in die Luft aus, ebenfalls ohne dass Totalreflexion eintritt. Die Flüssigkeit beseitigt also die Totalreflexion, wenn nur der Brechungskoëfficient des Steines nicht gar zu gross ist und sich nicht gar zu weit von dem der Flüssigkeit entfernt, was aber kaum anderswo als beim Diamant der Fall ist.

Flüssigkeiten, die sich hierzu eignen, müssen durchsichtig und klar, nicht stark gefärbt und möglichst stark lichtbrechend sein. Vor allem ist auch zu diesem Zwecke das schon mehrfach genannte Methylenjodid zu empfehlen, eine der am stärksten lichtbrechenden Flüssigkeiten, die man kennt, und von der wir schon gesehen haben, dass sie bei Zimmerwärme zwischen 15 und 20° C. für mittlere Strahlen einen Brechungsindex $= 1{,}75$ hat. Diese Zahl ist grösser als für die meisten Edelsteine, nur wenige derselben brechen das Licht noch stärker, wie namentlich der Diamant mit dem Brechungsverhältnis 2,43. Während an den oberen Facetten jener schwächer lichtbrechenden Steine überhaupt keine Totalreflexion mehr stattfinden kann, wenn sie in Methylenjodid liegen, da dann alles eintretende Licht auch stets wieder austreten muss, wird nach den Auseinandersetzungen auf S. 47 beim Diamant nur an solchen Facetten noch Ablenkung der Lichtstrahlen durch Totalreflexion stattfinden, die mit der Fläche, auf der der Stein liegt, also

mit der horizontalen Fläche des Objekttisches einen grösseren Winkel als 46° 19′ einschliessen, auf die also die von unten kommenden Lichtstrahlen unter einem kleineren Winkel als 43° 41′ auffallen. Hier ist also die Totalreflexion durch die Flüssigkeit allerdings nicht ganz aufgehoben, aber doch wesentlich eingeschränkt, da in der Luft schon an Facetten, die nur einen Winkel von 24° 24′ mit jener Fläche machen, auf die also die Strahlen unter 65° 36′ auffallen, das Licht nicht mehr austreten kann. Beim Methylenjodid ist jedoch, wie wir wissen, ein störender Übelstand vorhanden, nämlich sein sehr hoher Preis. Beinahe ebenso stark lichtbrechend ist aber das viel billigere Monobromnaphthalin, das daher bis zu einem gewissen Grade ebenfalls zu dem angegebenen Zwecke Verwendung finden kann, leider nicht auch zur Bestimmung des specifischen Gewichts, da es sehr viel leichter ist, als Methylenjodid.

Fassen wir das bisher über die Verwendung des Polarisationsinstrumentes zur Unterscheidung einfach- und doppeltbrechender Edelsteine Gesagte kurz zusammen, so hat man dabei den Stein auf den Objekttisch zu legen und mit diesem herumzudrehen. Bemerkt man bei dieser Gelegenheit, wenn das Seitenlicht gut ausgeschlossen ist, so dass nur die von unten kommenden Lichtstrahlen, die durch den Stein hindurchgegangen sind, Zutritt zum Auge haben, abwechselnde Aufhellung und Verdunkelung, so ist er zweifellos doppeltbrechend. Bleibt er dunkel, dann bringt man ihn in einer anderen Lage auf den Objekttisch und dreht wieder. Zeigt er nunmehr Aufhellung, so ist er mit Sicherheit doppeltbrechend. Der Stein kann aber nun auch bei der zweiten Lage wieder dunkel bleiben, dann ist er einfachbrechend, wenn nicht die Totalreflexion die Dunkelheit verursacht hat. Um dies zu entscheiden, bringt man ihn in eine solche Lage, dass die grosse Fläche gerade nach oben gekehrt ist, dann kann keine Totalreflexion vorkommen, oder man legt ihn in eine der genannten stark lichtbrechenden Flüssigkeiten, die gleichfalls die Totalreflexion vollständig oder doch nahezu beseitigen. Bleibt in einer solchen der Stein in mehreren Lagen dunkel, dann kann er als einfachbrechend angesehen werden, namentlich wenn man dafür sorgt, dass wenigstens eine Facette des Steines dabei in einer nahezu horizontalen Lage sich befindet. Vielleicht ist es zweckmässig, bei diesen Beobachtungen die Steine zur Beseitigung der Totalreflexion gleich von vornherein in eine solche Flüssigkeit zu legen, namentlich dann, wenn sie vollkommen roh und unregelmässig begrenzt oder rundlich geschliffen sind. Alle diese Versuche erfordern keine besondere Geschicklichkeit und geben nach kurzer Übung unter Anwendung der nötigen Vorsicht auch dem mit physikalischen Beobachtungen sonst nicht Geübten ein sicheres Resultat. Vollständig entscheidend ist dieses namentlich, wenn durch Beobachtung von abwechselnder Aufhellung und Verdunkelung zweifellos Doppelbrechung konstatiert werden kann.

Es ist aber doch noch etwas zu erwähnen, was unter Umständen zu Täuschungen Veranlassung geben kann. Manche einfachbrechende Körper, wie z. B. der Diamant und andere, zeigen zuweilen Erscheinungen der Doppelbrechung, die ihnen nach den Verhältnissen ihrer Krystallisation eigentlich nicht zukommen. Diese sogenannte anomale Doppelbrechung wird meistens hervorgebracht durch innere Spannungen, die in den betreffenden Körpern bei ihrer Festwerdung durch irgend welche Ursachen entstehen und die so weit gehen können, dass manche Krystalle, wie z. B. gerade manche Diamanten, oft ohne erkennbare äussere Ursache, ganz von selber in Stücke zerspringen. Es sind dies die sogenannten „smoky stones“, von denen unten noch weiter die Rede sein wird.

Die anomale Doppelbrechung ist meist nur schwach und die durch sie hervorgebrachte Aufhellung im Polarisationsinstrumente ist weit geringer als bei wirklich doppeltbrechenden Krystallen. Die Aufhellung geht auch häufig nicht wie bei den letzteren, gleichmässig über den ganzen Körper weg, sondern sie tritt streifen- oder bänderartig, oder in abwechselnden Feldern auf, während die zwischenliegenden Partieen bei der Drehung dunkel bleiben; danach ist es bei einiger Übung selten schwierig, anomale von wirklicher Doppelbrechung zu unterscheiden. Bei Gläsern, wie sie häufig zur Nachahmung von Edelsteinen verwendet werden, tritt zuweilen noch eine andere hierher gehörige Erscheinung auf. Wenn man eine nicht zu dünne Glasplatte stark erhitzt und dann rasch abkühlt, so sieht man auf ihr oft im Polarisationsinstrumente ein mehr oder weniger regelmässiges schwarzes Kreuz mit zwei aufeinander senkrechten Balken, zuweilen umgeben von farbigen Kreisen. Genau dieselbe Erscheinung oder ganz ähnliches erblickt man zuweilen in Glasimitationen von Edelsteinen. Man erkennt daraus mit Sicherheit, dass man es mit Glas und nicht mit einem echten Edelsteine zu thun hat.

Die Verhältnisse der Lichtbrechung werden für jeden Edelstein gegeben durch die Brechungskoëfficienten. Bei einfachbrechenden Substanzen ist nur ein einziger Brechungskoëfficient vorhanden, der für jede Richtung in ihnen in gleicher Weise gilt und der nur mit der Farbe etwas schwankt. Die Lichtbrechung ist hier nach allen Richtungen hin dieselbe. Bei doppeltbrechenden Körpern, wo die Stärke der Doppelbrechung von der Richtung in denselben abhängig ist und sich mit dieser ändert, gilt nicht für alle Richtungen derselbe Brechungskoëfficient; auch er ändert sich mit der Richtung und ist für Lichtschwingungen, die in einem gewissen Sinne vor sich gehen, am grössten und für andere stets auf den vorigen senkrechten Schwingungen am kleinsten, beide Werte ebenfalls mit der Farbe etwas schwankend. Je grösser der Unterschied des grössten und kleinsten Brechungskoëfficienten eines Edelsteines, desto grösser ist seine Doppelbrechung; diese wird durch die Differenz jener beiden Brechungskoëfficienten ausgedrückt.

Diese Zahlen sind nun vielfach für die einzelnen Edelsteine sehr charakteristisch und man könnte daran ähnlich aussehende von einander unterscheiden. Aber die genaue Bestimmung ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden und erfordert kostspielige Instrumente, geeignete Vorbereitung des zu untersuchenden Steines und eine gewisse, nicht geringe Geschicklichkeit, so dass sie kaum jemals für Edelsteinliebhaber, Juweliere u. s. w. praktische Bedeutung gewinnen wird. Gleichwohl sollen hier die Brechungskoëfficienten einiger der wichtigsten Edelsteine zusammengestellt werden, für einfachbrechende der eine $n$, für doppeltbrechende der grösste $n_g$ und der kleinste $n_k$, und zwar für Lichtstrahlen, die zwischen dem roten und dem violetten Ende des Spektrums in der Mitte liegen, also die sogenannten mittleren Brechungskoëfficienten oder die für mittlere Strahlen. Ebenso soll für jeden doppeltbrechenden Stein die Grösse $d$ der Doppelbrechung als die Differenz der beiden letztgenannten Zahlen $n_g$ und $n_k$ für den grössten und kleinsten Brechungskoëfficienten jedes Steines angegeben werden.

a) Einfachbrechende Edelsteine.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Diamant | $n = 2{,}43$ | Spinell | $n = 1{,}72$ |
| Pyrop | $n = 1{,}79$ | Opal | $n = 1{,}48$ |
| Almandin | $n = 1{,}77$ | (Flussspat | $n = 1{,}44$). |
| Hessonit | $n = 1{,}74$ | | |

b) Doppeltbrechende Edelsteine.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zirkon . . . . | $n_g = 1{,}97$; | $n_k = 1{,}92$; | $d = 0{,}05$ |
| Rubin . . . . Sapphir . . . | $n_g = 1{,}77$; | $n_k = 1{,}76$; | $d = 0{,}01$ |
| Chrysoberyll . . | $n_g = 1{,}76$; | $n_k = 1{,}75$; | $d = 0{,}01$ |
| Chrysolith . . | $n_g = 1{,}70$; | $n_k = 1{,}66$; | $d = 0{,}04$ |
| Turmalin . . . | $n_g = 1{,}64$; | $n_k = 1{,}62$; | $d = 0{,}02$ |
| Topas . . . . | $n_g = 1{,}63$; | $n_k = 1{,}62$; | $d = 0{,}01$ |
| Beryll . . . . | $n_g = 1{,}58$; | $n_k = 1{,}57$; | $d = 0{,}01$ |
| Bergkrystall . . | $n_g = 1{,}55$; | $n_k = 1{,}54$; | $d = 0{,}01$. |

### 5. *Farbe.*

Neben der Durchsichtigkeit und dem Glanze ist nichts von so grosser Bedeutung für die Schönheit eines Edelsteines als seine Farbe. Mancher ist nur wenig glänzend und undurchsichtig und wirkt einzig und allein durch seine schöne Färbung, wie z. B. der Türkis. Alle möglichen Farben kommen bei den Mineralien vor, die als Edelsteine zum Schmuck verwendet werden, aber auch völlige Farblosigkeit verhindert diese Anwendung nicht. Ist diese mit vollkommener Durchsichtigkeit verbunden, so nennt man den Stein, wie schon erwähnt, wasserhell oder vom reinsten Wasser.

In Beziehung auf die Farbe verhalten sich die Edelsteine verschieden. Manche von ihnen zeigen unabänderlich stets in allen Exemplaren dieselbe Färbung, die auch bei dem kleinsten Stückchen, ja beim feinsten Pulver noch deutlich hervortritt. Bei solchen Steinen ist die Farbe eine wesentliche Eigenschaft der Substanz, sie heissen daher farbig. Ein Beispiel hierfür liefert u. a. der Malachit. Jedes Stück Malachit ist ausnahmslos grün, auch das feine Pulver ist grün, wenngleich etwas blasser als das ganze Stück.

Andere Edelsteine dagegen, und zwar die weitaus überwiegende Menge, sind an sich, d. h. in ihrem reinsten Zustande, vollkommen farblos, die eigentliche Substanz des Steines hat keine Färbung; es sind ihr aber häufig, oder sogar in den meisten Fällen, mehr oder weniger grosse Mengen fremder farbiger Substanzen beigemengt oder beigemischt, die ihr dann die betreffende Färbung ebenfalls verleihen. Hier kann die Farbe von einem zum andern Steine wechseln; sie ist eine unwesentliche, zufällige, schwankende Eigenschaft. Derartige Mineralien nennt man gefärbt, die fremden Substanzen, die die Färbung hervorrufen, das Pigment; von ihrer Beschaffenheit hängt die Farbe des Stückes ab. Die verschiedenen gefärbten Exemplare einer Mineralspecies enthalten nicht immer dasselbe Pigment, daher zeigen sie auch nicht immer dieselbe Farbe, ja ein und dasselbe Stück ist nicht selten an verschiedenen Stellen verschieden gefärbt. Bei solchen gefärbten Mineralien tritt die Färbung gewöhnlich nur in dickeren Stücken deutlich hervor; sehr dünne Plättchen erscheinen sehr blass oder ganz farblos und ebenso verhält sich feines Pulver.

Ein Beispiel für einen derartigen Edelstein ist der Quarz. Er ist ganz farblos, zuweilen auch vollkommen klar und durchsichtig, wasserhell und heisst dann Bergkrystall. Ist er braun gefärbt, so bildet er den Rauchtopas, violett gefärbter Quarz wird Amethyst, gelber Citrin genannt, grüner Quarz hat den Namen Plasma erhalten, und so giebt es noch eine oder die andere sonstige nach der Farbe unterschiedene und besonders benannte Abart dieses Minerals. Ähnlich ist es mit dem Mineral Korund, das nicht selten farblos und zuweilen sogar wasserhell vorkommt, das aber doch meist gefärbt ist. Der rote

Korund ist der kostbare Rubin, der blaue der Sapphir, und so kommen noch zahlreiche andere Farben vor, die bei der Beschreibung des Korunds eingehender betrachtet werden sollen. Ebenso zeigt der im reinsten Zustande vollkommen wasserhelle Diamant in zahlreichen Exemplaren alle erdenklichen Farben.

Die Gesamtheit aller bei einem gefärbten Mineral vorkommenden Färbungen heisst dessen Farbenreihe. Die Farbenreihe des Quarzes ist also nach dem Obigen ausser dem farblosen braun, violett, gelb, grün, die des Korunds rot, blau, und bei beiden kommen noch einige andere Farbentöne dazu; die des Diamants enthält alle Farben. Nicht jedes gefärbte Mineral zeigt dieselbe Farbenreihe, bei manchen kommen nur diese, bei manchen anderen nur jene Farben vor; in der Farbenreihe mancher Mineralien fehlt die eine, in der mancher anderen die andere Farbe.

Dem Bedürfnis der beschreibenden Mineralogie entsprechend unterscheidet man an den nicht metallischen Mineralien, zu denen, wenige Ausnahmen abgerechnet, alle Edelsteine gehören, acht Hauptfarben: weiss, grau, schwarz, blau, grün, gelb, rot, braun. Innerhalb jeder dieser Hauptabteilungen treten aber wieder Unterabteilungen, Nüancen, hervor, die entweder durch die völlige Reinheit einer Farbe oder durch Mischen von zwei oder mehreren Hauptfarben entstehen. Diese werden teils durch ihre Annäherung an eine andere Hauptfarbe, z. B. als rötlich-weiss, grünlich-blau, bläulich-schwarz, teils durch Vergleich mit einem allgemein bekannten Gegenstande, z. B. als schwefelgelb, grasgrün, rauchgrau, indigoblau, karminrot u. s. w., in meist leicht verständlicher, unzweideutiger Weise benannt. Um die Farbe eines Steines richtig zu beurteilen, wird geraten, denselben dicht an das Auge zu bringen; auf diese Weise werden kleine Unterschiede am besten erkannt.

Mehrere Bezeichnungen des Charakters der Farbe durch die Ausdrücke lebhaft, brennend, frisch, matt, zart, sanft, verwaschen, schmutzig, düster u. s. w. ergeben sich aus dem allgemeinen Sprachgebrauch. Dieser Charakter hängt wesentlich von dem Glanze und der Durchsichtigkeit des betreffenden Stückes mit ab. Auch die Intensität ist bei jeder Farbe an verschiedenen Stücken eine andere. Man spricht in dieser Beziehung von tiefen oder dunkeln (d. h. dem Schwarz sich nähernden), hohen oder gesättigten (d. h. reinen und intensiven), lichten oder hellen (d. h. dem Weiss sich nähernden), endlich von blassen (d. h. stark ins Weiss fallenden) Farbentönen. Bei manchen Edelsteinen, z. B. beim Rubin, nannte man früher Exemplare mit tiefer und gesättigter Färbung „männlich", solche mit lichteren Farben „weiblich"; heutzutage ist aber diese Bezeichnung nur noch wenig gebräuchlich.

Die Intensität der Färbung hängt ab von der grösseren oder geringeren Menge der färbenden Substanz; je grösser diese ist, desto tiefer ist der Stein gefärbt. Wenn das Pigment durch die Masse des Steines ganz gleichmässig verteilt ist, dann ist dieser auch überall ganz gleich gefärbt. Ist es dagegen nur an einzelnen Stellen vorhanden, an anderen nicht, oder an verschiedenen Stellen in verschiedener Menge angehäuft, dann hat man an demselben Stück abwechselnd farblose und gefärbte oder hellere und dunklere Stellen. Ist an einer Stelle ein anderer Farbstoff beigemischt als an anderen, so können an einem und demselben Stücke ganz verschiedene Farben auftreten. Blaue Flecken auf farblosem Hintergrunde zeigt häufig der Sapphir, violette in der farblosen Hauptmasse der Amethyst u. s. w. Die ungleichmässige Verteilung der Farbe ist bei diesen Steinen für die Schönheit sehr nachteilig, daher sind ganz einheitlich und namentlich zugleich

auch tief gefärbte Exemplare der Edelsteine, also beispielsweise der ebengenannten, Sapphir und Amethyst, besonders wertvoll. Zuweilen ist die Art der Farbenverteilung eine an vielen Stücken ganz regelmässig wiederkehrende. So findet man die zuweilen als Edelsteine geschliffenen vierseitigen Säulen des Diopsids vom Zillerthale in Tirol am einen Ende farblos, am anderen Ende schön dunkel bouteillengrün, ebenso zeigen die sechsseitigen Säulen des roten und grünen oder beinahe ganz farblosen Turmalins von Elba häufig ein kurzes schwarzes Ende (sogen. Mohrenköpfe). Beim Turmalin findet man nicht selten noch eine andere gesetzmässige Anordnung verschiedener Farben an demselben Stück: ein roter Kern ist von einer grünen Hülle umgeben, wie es Taf. XV, Fig. 8 u. 9 darstellt. Die beiden Farben schneiden hier mit einer scharfen Grenze gegeneinander ab. Dasselbe ist auch meist der Fall bei dem buntesten der zu Schmucksteinen verwendeten Mineralien, dem Achat, bei dem die Schönheit gerade auf dem reichen Farbenwechsel beruht. Dabei bilden oft nicht bloss zwei, sondern mehr verschiedene Farben alle möglichen Zeichnungen, die mit ähnlich aussehenden Gegenständen verglichen und danach benannt werden. Bezeichnungen, wie punktiert, gefleckt, wolkig, geflammt, geadert, marmoriert, gestreift, gebändert u. s. w. sind danach leicht verständlich.

Hier sind vielleicht auch am besten die baumartigen Zeichnungen von brauner oder schwarzer Farbe zu erwähnen, die man sehr vielfach auf Gesteinsstücken, unter anderem auch in gewissen Chalcedonen nicht selten sieht und die man Dendriten nennt. Steine, die solche enthalten, werden in geschickter Weise so geschliffen, dass diese Zeichnungen deutlich hervortreten (Fig. 89). Sie haben den Namen Baumsteine erhalten. Bei der Betrachtung des Opals, des Chalcedons u. s. w. wird davon nochmals die Rede sein, ebenso von dem Moosachat, bei dem eine eigentümliche Anhäufung grünen Farbstoffs den Anschein erweckt, als hätte man es mit einem Einschluss von Moos in dem Steine zu thun.

Die Substanzen, die die Färbung der Edelsteine hervorrufen, die Pigmente, sind von sehr verschiedener Beschaffenheit, bald von organischer, bald von anorganischer Natur. Ihre Menge ist in manchen Steinen nicht unbeträchtlich, häufig aber auch so gering, dass sehr genaue chemische Analysen dazu gehören, ihre Anwesenheit festzustellen. In diesem Falle müssen die Pigmente eine ganz besonders intensive färbende Kraft besitzen; es ist ja aber bekannt, dass es Stoffe giebt, die, wie z. B. der Karmin, schon in den minimalsten Mengen grosse Quantitäten farbloser Körper merklich zu färben im stande sind. Wegen der vielfach so geringen Menge der Farbstoffe ist es bei manchen Edelsteinen noch nicht gelungen, deren Natur mit Sicherheit aufzuklären. Es ist leicht begreiflich, dass derartige Untersuchungen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sind. Bei der geringen Menge der färbenden Substanz sind grosse Quantitäten des betreffenden Edelsteines nötig, die sich aber des hohen Preises wegen nicht leicht beschaffen lassen. Trotzdem hat man aber in manchen Fällen mit Bestimmtheit erkannt, welchen Substanzen sie ihre Färbung verdanken. Bei der Beschreibung ist dies auch für jeden einzelnen Edelstein angegeben. So ist es bei dem Smaragd eine kleine Menge einer Verbindung des Metalls Chrom, bei dem hellapfelgrünen Chrysopras spielt eine Verbindung des Metalls Nickel in geringer Menge dieselbe Rolle; andere Steine werden durch Eisen- oder Kupferverbindungen gefärbt, bei weiteren, wie z. B. bei dem braunen Quarz, dem Rauchtopas, geschieht dies durch eine organische Substanz, die sich als ein dunkelbraunes, brenzlich riechendes Öl abdestillieren und weiter untersuchen lässt.

Die Art der Verteilung des Pigmentes ist in den einzelnen Edelsteinen ebenfalls eine sehr verschiedene. Manchmal ist der Farbstoff durch die ganze Masse so gleichmässig ausgebreitet, dass man auch bei der stärksten Vergrösserung keine einzelnen farbigen Partikelchen eingestreut findet, die dem Ganzen ihre Farbe mitgeteilt haben. Der Farbstoff ist gewissermaassen in der Masse vollständig aufgelöst (dilut) und in jedem noch so kleinen Teilchen in derselben Weise vorhanden, wie in jedem anderen. Man erkennt dann nur daran, dass es auch ganz farblose Exemplare desselben Minerals und solche von anderer Färbung giebt, dass man es mit einer gefärbten und nicht mit einer ihrer Natur nach farbigen Substanz zu thun hat. So ist es mit dem oben schon erwähnten schön grünen Smaragd, mit dem blauen undurchsichtigen, durch Kupfer- und Eisenverbindungen gefärbten Türkis, mit dem gleichfalls schon erwähnten, durch eine Eisenoxydulverbindung grün gefärbten Diopsid und anderen.

In den meisten dieser Fälle handelt es sich nicht um eine mechanische Beimengung eines Farbstoffes zu der farblosen Grundsubstanz, sondern um die Beimischung einer gefärbten, mit der Hauptmasse des Edelsteines isomorphen Verbindung zu dieser. Die Mischung ist hier eine chemische und daher eine so innige. So ist es zweifelsohne bei dem Diopsid, bei dem eine kleine Menge einer eisenoxydulhaltigen Verbindung von ganz bestimmter und bekannter Zusammensetzung einer eisenfreien und daher farblosen isomorphen Verbindung beigemischt ist, und wahrscheinlich ist es ähnlich beim Smaragd, welcher zu der zuweilen auch farblos vorkommenden Mineralspecies Beryll gehört; beim Türkis und bei manchen anderen beruht die Färbung auf demselben Grunde.

In anderen Fällen sind es dagegen einzelne bestimmt umgrenzte farbige Körperchen, die einer farblosen Grundmasse so reichlich mechanisch eingelagert sind, dass das Ganze ihre Farbe annimmt. Diese Körperchen sind meist klein, so dass sie selten dem blossen Auge deutlich erscheinen; meistens treten sie nur bei der Betrachtung mit der Lupe oder gar erst unter dem Mikroskop bei einer gewissen Vergrösserung als einzelne getrennte Teilchen deutlich hervor. Sie haben die Formen von Körnchen, Schüppchen, Fäserchen oder dickeren Nädelchen. Kleine blaue Körnchen, die der farblosen Grundmasse des Lasursteines in grosser Zahl beigemengt sind, bedingen die prachtvolle Farbe dieses Edelsteines; grüne Nädelchen und Fäserchen des Minerals Strahlstein färben die farblose Masse des Quarzes grün und erzeugen so die unter dem Namen Prasem als Schmuckstein nicht ganz unwichtige Abart desselben; der Feldspat wird zuweilen durch rote Schüppchen des Minerals Eisenglanz gefärbt und bildet dann das, was man ab und zu unter dem Namen Sonnenstein als Schmuckstein verwendet, und Chalcedon mit einem ähnlichen roten Pigment giebt den vielbenutzten Karneol.

Fast alle in dieser Weise durch mechanische Beimengung grösserer Quantitäten einzelner Pigmentkörperchen gefärbte Steine sind mehr oder weniger trübe und manche sogar ganz undurchsichtig, während diejenigen, die durch chemische Beimischung einer isomorphen farbigen Substanz oder durch Beimengung äusserst fein verteilter (diluter), namentlich organischer Substanzen gefärbt sind, auch in grösseren homogenen Krystallen klar und durchsichtig erscheinen.

Bemerkenswert ist eine scheinbare Veränderung, welche die Farbe mancher Edelsteine bei verschiedener Beleuchtung erleidet. Am schönsten ist die Farbe bei fast allen Steinen im hellen Tageslicht, im künstlichen Licht wird sie bei manchen unansehnlich. Der Amethyst ist bei Tage schön violett, beim Kerzenschein unschön graulich; im Gegen-

satz dazu behält der orientalische Amethyst, der violette Korund seine schöne Farbe auch im künstlichen Lichte. Eigentümlich verhält sich die als Alexandrit bekannte Abart des Chrysoberylls; sie ist, wie wir unten noch eingehender sehen werden, bei Tage grün, bei Nacht in künstlicher Beleuchtung rot. Gelbe Diamanten erscheinen bei Kerzenlicht farblos; elektrische Beleuchtung bringt aber die gelbe Farbe nicht zum Verschwinden. Ähnliche Beispiele der Änderung, namentlich der Verschlechterung der Farbe im künstlichen Lichte, giebt es noch manche; es ist klar, dass diese letztere Eigenschaft den Wert und die Brauchbarkeit mancher Steine nicht unerheblich beeinträchtigt.

Von einer scheinbaren Veränderung der Farbe gelblicher Diamanten ist in der letzten Zeit mehrfach in betrügerischer Weise Gebrauch gemacht worden. Gelbliche Diamanten sind seit Entdeckung der südafrikanischen Lagerstätten sehr häufig und daher verhältnismässig billig geworden, während vollkommen farblose höhere Preise erreichen. Die scheinbare Farblosigkeit solcher gelblichen Steine kann man erreichen, wenn man sie mit einem ganz leichten Überzug eines blauen Farbstoffes versieht. Das Blau und das Gelb wirken da zusammen und bringen im Auge den Eindruck von weiss hervor, der so lange anhält, bis die dünne blaue Schicht wieder abgerieben wird, worauf der Käufer merkt, dass er betrogen ist.

Nicht unwichtig ist die wirkliche Veränderung der Farbe. Im allgemeinen ist die Farbe der Edelsteine recht dauerhaft. Sie bleibt bei den meisten unter allen Umständen bestehen und verschwindet erst, wenn der Stein selbst zerstört wird. So ist es mit der gelben Farbe vieler Diamanten, mit der Farbe des Rubins, des Smaragds und anderer. Bei manchen ist aber die Farbe unter Umständen weniger konstant und kann sogar, ohne dass die Substanz des Steines eine wesentliche Veränderung erleidet, vollkommen zerstört werden. Dies geschieht bei gewissen Edelsteinen leicht durch starkes Erhitzen, besonders durch Glühen, vor allem bei solchen Steinen, die durch organische Substanzen gefärbt sind. Diese werden dabei vernichtet und mit ihnen die durch sie hervorgebrachten Farben. So verhält sich u. a. der braune Rauchtopas und der rötlichgelbe Hyacinth, die beide durch Glühen farblos werden. Bei gewissen Steinen geht in der Hitze die Farbe in eine andere über: der violette Amethyst wird dabei gelb, der dunkelgelbe Topas rosarot u. s. w. Diese Veränderungen werden zuweilen absichtlich herbeigeführt, um gelben Quarz (gebrannten Amethyst) und rosenroten Topas (Rosatopas) herzustellen, die beide als Schmucksteine geschätzt sind, aber sich in der Natur nicht in genügender Menge finden.

Eigentümlich ist die vorübergehende Farbenänderung einzelner Edelsteine beim Wechsel der Temperatur. So wird der rote Rubin in der Glühhitze farblos, beim Abkühlen sodann erst grün und endlich wieder ebenso schön rot wie vorher. Er unterscheidet sich dadurch von dem gleichfalls roten Spinell, der, wie der Rubin, beim Glühen farblos, beim Abkühlen dagegen violett und ohne die grüne Zwischenstufe wieder rot wird.

Manchmal bedarf es zur Veränderung der Farbe gar keiner höheren Temperatur, sie verschwindet bei gewissen Steinen oder blasst schon ab, wenn diese dem Licht und der Luft ausgesetzt sind; sie bleichen aus. Solches Verhalten zeigen zwar nicht alle, aber manche Topase, die schon nach wenigen Monaten merklich heller werden; dasselbe wird beim grünen Chrysopras und beim Rosenquarz beobachtet, sowie bei manchen blauen Türkisen, von denen viele auch allmählich grün werden. Selbstverständlich wird der Wert solcher Steine durch diese üble Eigenschaft stark vermindert; es ist aber oft sehr schwer, sich dabei vor Schaden zu schützen, da die Erscheinung, der Verlust der schönen

Farbe, erst in einiger Zeit eintritt. Zuweilen wird die Farbe, wenigstens vorübergehend, wieder hergestellt, wenn man den Stein in der Dunkelheit oder in feuchter Erde aufbewahrt oder mit gewissen Chemikalien behandelt. Alles dies wird nicht selten zur Täuschung des Publikums benutzt. Im Gegensatze zum Ausbleichen dieser genannten Steine steht das Verhalten des Bernsteins, dessen gelbe Farbe an der Luft allmählich immer dunkler rotbraun wird, und der dabei ebenfalls seine Schönheit einbüsst.

Wichtig ist für manche Edelsteine die Möglichkeit der künstlichen Färbung und Umfärbung, die zum Teil schon im Altertum bekannt war und viel ausgeübt wurde. Heutzutage findet sie hauptsächlich beim Achat und ähnlichen Steinen statt, bei deren Beschreibung die betreffenden Methoden angegeben werden sollen. Sie beruhen auf der porösen Beschaffenheit der Substanz, vermöge deren die Steine färbende Flüssigkeiten in sich aufzunehmen im stande sind. Die in diesen enthaltenen Farbstoffe teilen sich dann dem Steine mit und färben ihn oft bis ins Innerste hinein.

Strich. Wir haben oben bei der Betrachtung der farbigen und gefärbten Steine gesehen, dass zuweilen die Farbe des feinen Pulvers eine gewisse Bedeutung besitzt. Auch bei anderen Gelegenheiten ist dies der Fall. Man hat daher ein Mittel ausgesonnen, das feine Pulver möglichst rasch und mühelos darzustellen, um seine Farbe zu untersuchen. Dieses Mittel besteht darin, dass man mit dem betreffenden Mineral über eine rauhe unglasierte Porzellanplatte, eine sogenannte Biskuitplatte hinstreicht. Auf dieser bleibt etwas von dem Mineral als feines Pulver hängen, dessen Farbe dann auf dem Weiss der Platte deutlich sich abhebt. Darnach nennt man die Farbe des Pulvers auch wohl den Strich des Minerals. Er ist manchmal charakteristisch und kann dann mit zur Erkennung dienen. Selbstverständlich darf das Mineral nicht wesentlich härter sein als die Biskuitplatte. Dies ist bei den meisten Edelsteinen der Fall, aber bei einigen ist der Strich doch zur Unterscheidung von anderen von einer gewissen Wichtigkeit.

### 6. *Dichroismus.*

Eine wichtige optische Erscheinung an vielen Edelsteinen ist diejenige, die man als Dichroismus oder Pleochroismus bezeichnet. Sie besteht darin, dass die Steine beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen verschiedene Farben oder Farbennüancen zeigen, die einander manchmal ziemlich nahe stehen, oft aber auch stark von einander abweichen. Es giebt ein Mineral, das zuweilen unter dem Namen Luchs- oder Wassersapphir als Edelstein verschliffen wird, das diese Erscheinung in so ausgezeichneter Weise zeigt, dass es darnach als Mineral den Namen Dichroit erhalten hat; sonst nennen es die Mineralogen auch Cordierit. Dieses Mineral erweist sich beim Hindurchsehen nach drei aufeinander senkrechten Richtungen, die sich krystallographisch in ganz bestimmter Weise bezeichnen lassen — es sind die drei Axen der dem rhombischen System angehörigen Krystalle —, schön dunkelblau, hellblau und graulichgelb; in den intermediären Richtungen erhält man zwischen diesen drei Hauptfarben liegende Nüancen, die der einen oder andern nahe liegen, wenn dies auch mit der Sehrichtung der Fall ist.

Beim Cordierit sind die Farbenunterschiede sehr gross; vielleicht noch grösser sind sie bei manchen Turmalinen, wo die Farbe je nach der Richtung zwischen gelblichbraun und spargelgrün, oder bei anderen Krystallen desselben Minerals zwischen dunkel violettbraun und grünlich-blau, bei wieder anderen zwischen purpurrot und blau u. s. w. wechselt. Dem stehen aber auch sehr geringe Farbendifferenzen bei anderen Edelsteinen

gegenüber. So erweist sich z. B. der gelblich-grüne Chrysolith nahezu nach allen Seiten hin gleich in der Farbe und mit ihm die Mehrzahl der sehr hell gefärbten Steine, während starker Dichroismus, also weit auseinanderliegende Farbentöne, mehr an dunklen Mineralien vorkommen. Endlich giebt es weitere Mineralien, wie Granat, Spinell und andere, die auch bei der allersorgfältigsten Untersuchung keine Spur von Verschiedenheit der Färbung in verschiedenen Richtungen erkennen lassen, und wie diese Mineralien verhalten sich auch die zur Nachbildung echter Edelsteine verwendeten farbigen Glasflüsse.

Wie die einfache und doppelte Lichtbrechung, so steht auch die Ab- oder Anwesenheit von Dichroismus im engsten Zusammenhange mit der Krystallisation der betreffenden Substanzen, und zwar genau in derselben Weise, wie jene. Alle amorphen oder im regulären System krystallisierten Mineralien entbehren den Dichroismus, er ist ausschliesslich beschränkt auf die farbigen Krystalle der anderen fünf Krystallsysteme, bei denen er allerdings zum Teil in so schwachem Grade auftritt, dass er kaum bemerkbar ist. Einfachbrechende Körper sind demnach nie dichroitisch, sondern nur doppeltbrechende, so dass man also im Dichroismus ein neues bequemes Mittel hat, doppeltbrechende Steine zu erkennen und von einfachbrechenden zu unterscheiden. Zeigt sich bei einem Körper auch nur eine Spur dieser Eigenschaft, dann gehört er sicher nicht zu den einfachbrechenden amorphen oder regulär krystallisirten Substanzen. Ist kein Farbenunterschied zu bemerken, dann ist die Beobachtung weniger beweisend, da geringe Grade sich unter Umständen der Wahrnehmung auch entziehen können.

Durch die Beobachtung des Dichroismus kann man ebenso gut wie durch die der Doppelbrechung die beiden oben schon beispielsweise genannten roten Steine Rubin und Spinell von einander unterscheiden. Bemerkt man Dichroismus, so hat man es sicher mit dem hexagonalen und dichroitischen Rubin zu thun und nicht mit dem regulären und daher nicht dichroitischen Spinell. Der Dichroismus ist auch ein sicheres Mittel, einen echten Rubin von einem roten Glasflusse zu unterscheiden und so als echt zu erkennen. Der Glasfluss ist amorph und zeigt daher, wie schon erwähnt, ebenfalls keine Verschiedenheit der Farbe beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen.

Bei stark dichroitischen Mineralien erkennt man diese Eigenschaft meist ohne weiteres auf den ersten Blick. Bei sehr schwach dichroitischen dagegen genügt das Hindurchsehen mit blossem Auge nicht mehr; die Unterschiede der Färbung sind hier zu gering. Man hat daher Methoden gesucht und auch gefunden, um selbst geringe Spuren des Dichroismus noch nachzuweisen, bei denen nur sehr unbedeutende Farbendifferenzen auftreten.

Solche können vielfach noch deutlich sichtbar gemacht werden durch Beobachtung der Edelsteine mittelst eines kleinen, von dem früheren Wiener Mineralogen Haidinger erfundenen Instrumentchens, das man Dichrolupe oder Dichroskop, oder auch nach dem Erfinder Haidingersche Lupe nennt. Dieser kleine Apparat ist äusserst handlich und leicht zu benutzen und vermag sehr gute Dienste zu leisten; er sollte sich daher in der Hand eines jeden befinden, der sich mit dem Kauf und Verkauf von Edelsteinen beschäftigt, um so mehr, als sein Preis sehr gering ist. Ein einziger Blick in das kleine Instrument kann unter Umständen verhängnisvolle Irrtümer beseitigen.

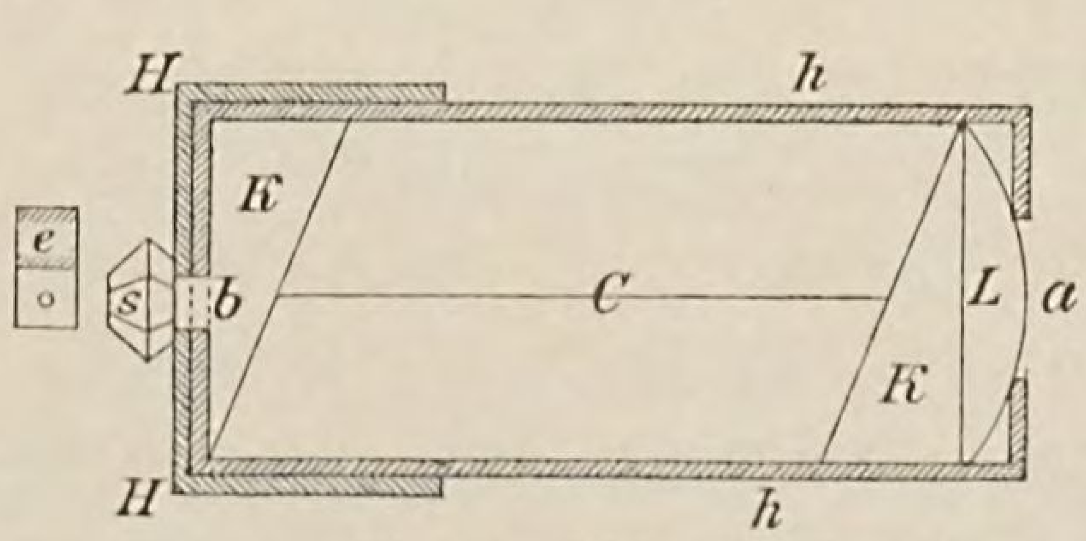


Fig. 28. Dichroskop.

Dasselbe, das in Fig. 28 in ungefähr natürlicher Grösse im Durchschnitt abgebildet ist, so dass man die innere Einrichtung sehen kann, besteht in seiner Hauptsache aus einem rhomboëdrischen Spaltungsstück von Kalkspat *C*, das nach der einen Kante stark in die Länge gezogen ist. Auf dessen beiden schief angesetzten schmalen Seiten sind zwei Glaskeile *k*, *k* aufgekittet, deren äussere Flächen auf den langen Kanten von *C* senkrecht stehen. Eine runde Messinghülse *h* umhüllt das Ganze. Sie hat links bei *b* eine kleine quadratische Öffnung und rechts bei *a* ein rundes Loch, unter welchem auf der Aussenfläche des Keils *k* eine Linse *L* von solcher Brennweite angebracht ist, dass beim Hindurchsehen in der Richtung *a b* die quadratische Öffnung *b* scharf und deutlich erscheint. Da man dabei aber durch den doppeltbrechenden Kalkspat blickt, so erhält man nicht bloss ein Bild dieser Öffnung, sondern deren zwei, *o* und *e*, die bei gehöriger Grösse und passender Stellung des Quadrates gegen die Begrenzung des Kalkspates unmittelbar nebeneinander liegen. Das eine, *o*, ist nur wenig abgelenkt und ganz farblos, das andere, stärker abgelenkte, *e*, hat einen schmalen roten Rand nach innen und einen ebensolchen blauen nach aussen, wie die Schraffierung von *e* andeutet, und ist im übrigen ebenfalls farblos. Um die Bilder in jene Stellung bringen zu können, in der sie sich genau nach einer Quadratseite berühren, ist die quadratische Öffnung in einer runden Scheibe angebracht, die sich am Ende der runden Messinghülse beliebig in dieser drehen lässt; durch eine kleine Drehung dieser Scheibe, während man gleichzeitig in der Richtung *a b* nach dem hellen Himmel sieht, wird die richtige Stellung leicht erreicht.

Man bringt nun einen Edelstein *s* so vor die quadratische Öffnung, dass sie ganz oder doch teilweise von ihm bedeckt wird. Um dies bequem ausführen zu können, ist das Instrument zuweilen mit einem Objektträger in der Form einer zweiten Messinghülse *H* versehen, die über die Röhre *h* lose aufgesteckt werden kann, so dass sie sich um diese beliebig und leicht drehen lässt. Diese zweite Messinghülse *H* hat in ihrer Schlussplatte eine ebenso grosse oder auch vielleicht etwas grössere Öffnung als die quadratische, die gerade vor dieser letzteren liegt. Über dieser Öffnung wird der Stein *s* mit Wachs aufgeklebt, wie es die Figur zeigt. Dann lässt er sich mit der Hülse *H* beliebig gegen den Kalkspatkrystall des Instrumentes drehen. Fehlt die Hülse *H*, dann wird der Stein am besten auf ein Wachsstäbchen geklebt und vor die quadratische Öffnung gehalten, indem man das Instrument gleichzeitig langsam zwischen den Fingern dreht. In beiden Fällen teilt der Stein natürlich den beiden Bildern *o* und *e* seine Farbe mit.

Ist nun ein Stein nicht dichroitisch, so haben stets beide Bilder *o* und *e* dieselbe Farbe und behalten diese auch, wenn man ihn vor dem Instrument oder dieses vor jenem um 360° herumdreht. Ist der Stein z. B. der nicht dichroitische Granat, so bleiben die Farben von *o* und *e* unter diesen Umständen stets einander gleich und haben bei der ganzen Drehung stets dieselbe rote Farbe, wie sie der Granat auch bei der gewöhnlichen Betrachtung zeigt.

Ist dagegen der Stein dichroitisch, dann ist bei der Drehung die Farbe von *o* und *e* ebenfalls noch in vier zu einander senkrechten Stellungen desselben gleich, beim Drehen werden die beiden Bilder aber verschieden und erlangen je bei einer Drehung um 45° gegen die Stellung der Gleichheit allmählich ihren grössten Unterschied, von wo ab sich die Farben von *o* und *e* wieder einander nähern. Bei einer vollen Drehung um 360° hat man also einen achtmaligen Wechsel zwischen Gleichheit und Verschiedenheit. Da die beiden Bilder *o* und *e* unmittelbar nebeneinander liegen, so kann man

sehr kleine Farbenunterschiede erkennen und hierdurch sehr geringe Grade von Dichroismus konstatieren.

Wie aber in doppeltbrechenden Krystallen eine oder zwei Richtungen einfacher Lichtbrechung vorhanden sind, die optischen Axen, so giebt es in jedem dichroitischen Krystall eine oder zwei Richtungen, in denen kein Dichroismus stattfindet, und diese Richtungen fallen mit denen der optischen Axen zusammen. Es genügt daher nicht, die Abwesenheit von Dichroismus in einer Richtung festgestellt zu haben, man muss dasselbe auch mindestens noch in einer zweiten und auch, streng genommen, noch in einer dritten je von der ersten verschiedenen Richtung thun, indem man den Stein in immer neuen Lagen auf die Metallhülse *H* aufklebt und in jeder neuen Lage herumdreht. Erst dann kann man sagen, dass dem Steine der Dichroismus wirklich fehlt, wenn in mindestens drei verschiedenen Lagen keine Farbenunterschiede aufgetreten sind. Allerdings ist auch hier zu beachten, dass diese unter Umständen so gering sein können, dass sie auch durch die Dichrolupe nicht bemerkbar werden. Unmittelbar und direkt entscheidend ist dagegen stets das Auftreten von Farbendifferenzen, die jederzeit mit Bestimmtheit auf Dichroismus und damit auf doppelte Lichtbrechung hinweisen.

In sämtlichen Richtungen, ausser in denen der optischen Axen, ist, wie wir gesehen haben, Dichroismus zu beobachten, aber nicht in allen in gleichen Graden. Die Stärke des Dichroismus ist von der Richtung in dem Krystall abhängig und ändert sich mit dieser. Die beiden Bilder sind bei allen dichroitischen Steinen einander in der Färbung sehr ähnlich, wenn man nahe einer optischen Axe hindurchsieht; sie zeigen um so grössere Unterschiede, je weiter sich die Sehrichtung von jenen entfernt. Bei gewissen Richtungen weichen die beiden Bilder so weit voneinander ab, als es in dem betreffenden Steine überhaupt möglich ist. Die in diesem Falle auftretenden Farben sind die Hauptfarben, von denen schon oben bei der Erwähnung des Dichroits und Turmalins beispielsweise die Rede war. Durch deren Mischung in verschiedenen Verhältnissen entstehen dann die beim Hindurchsehen in anderen Richtungen sich ergebenden weiteren Farbentöne. Solcher Hauptfarben giebt es bei einaxigen Krystallen, wie beim Turmalin, zwei, bei zweiaxigen, wie beim Cordierit, drei. Sie sind stets ähnlich, aber nicht vollkommen gleich denen, die man beim Hindurchsehen durch dichroitische Edelsteine direkt sieht. Bei der Beschreibung der einzelnen Steine werden die Hauptfarben zur Feststellung der Verhältnisse des Dichroismus mitgeteilt werden; aus ihnen folgen dann die anderen noch möglichen Farben als Zwischenfarben derselben.

Der Dichroismus ist bei farbigen Steinen oft angenehmer und leichter zu beobachten, als die Doppelbrechung, daher wird das Dichroskop mindestens ebenso häufig angewendet, als das Polarisationsinstrument. Es giebt aber auch eine Methode, dieses letztere zur Beobachtung des Dichroismus in sehr zweckmässiger Weise zu benutzen. Man hat zu diesem Ende nur das Nicol'sche Prisma *n* (Fig. 27) zu entfernen und im übrigen den auf dem Objekttisch *o* herumgedrehten Krystall ganz wie bei der Beobachtung der Doppelbrechung zu betrachten. Ist der Stein nicht dichroitisch, z. B. ein Spinell, so bleibt seine Farbe bei einer ganzen Umdrehung genau dieselbe. Hat er jedoch diese Eigenschaft, wie z. B. ein Rubin, so ändert sich die Farbe und wechselt zwischen zwei Extremen, die bei einer vollen Drehung um 360° viermal allmählich ineinander übergehen. Es sind dieselben Farben, die man mit der dichroskopischen Lupe beobachtet; man erhält sie hier aber nicht gleichzeitig nebeneinander, sondern nacheinander, so dass sehr geringe Farben-

unterschiede auf diese Weise nicht ganz so leicht erkannt werden. Wie beim Dichroskop muss man auch hier, wenn in einer Lage des Steines kein Farbenwechsel eintritt, diesen ein- oder zweimal herumdrehen und in der neuen Lage wieder beobachten, ehe man ihn für wirklich nicht dichroitisch erklären kann. Wie bei der gewöhnlichen Anwendung des Polarisationsapparates, kann ein Stein auch bei dieser besonderen durch Totalreflexion dunkel aussehen. Durch Beobachtung des Steines in besonders geeigneten Lagen oder durch Übergiessen mit einer stark lichtbrechenden Flüssigkeit wird dieser Übelstand ganz ebenso wie oben bei Betrachtung der Polarisation gezeigt wurde, gehoben. Zur Beseitigung störenden Seitenlichtes muss auch hier bei der Beobachtung die Hand vor den Stein gehalten oder eine Papperöhre auf diesen aufgesetzt werden.

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dass die Beobachtung des Dichroismus zur Erkennung der Edelsteine und zur Unterscheidung von einander und von Glasflüssen von grösster Bedeutung sein kann. Man kann sogar zuweilen gefasste Steine mit der Dichrolupe prüfen, was oft durch keine andere optische Methode möglich ist. Die Erscheinung muss aber auch noch von einem anderen Gesichtspunkte aus berücksichtigt werden, nämlich beim Schleifen solcher Steine, bei denen sie sich sehr stark bemerkbar macht, so dass das Auge beim Hindurchsehen in verschiedenen Richtungen sehr verschiedene Farben erhält. Ein derartiger Stein muss so geschliffen werden, dass die aus ihm in das Auge gelangenden Lichtstrahlen in derjenigen Richtung durch ihn hindurchgegangen sind, dass sie in ihm die bestmöglichste Färbung angenommen haben. Ein Dichroit z. B., wie er oben erwähnt worden ist, muss so geschliffen werden, dass die dunkelblaue Farbe erscheint; nur dann ist er schön, während er unansehnlich aussieht, wenn die hindurchgegangenen Lichtstrahlen die hellblaue oder gelblich graue Färbung annehmen. Die Schönheit und damit der Wert zweier solcher Steine derselben Art und vom nämlichen Gewicht und der gleichen Beschaffenheit kann also je nach der mehr oder weniger geschickten Anordnung der Schliffflächen nicht unbeträchtlich verschieden sein. Es ist daher auch für den Steinschleifer nicht ohne Nutzen, sich mit den Verhältnissen des Dichroismus bekannt zu machen.

Zuweilen werden dichroitische Steine gerade so geschliffen und gefasst, dass diese Erscheinung recht deutlich sichtbar wird. Man stellt würfelförmige Stücke her, deren Flächen senkrecht zu den Richtungen sind, nach welchen beim Hindurchsehen die grössten Farbenunterschiede auftreten. Diese Würfel werden meist mit einer Ecke auf Nadeln befestigt; sie geben dann beim Herumdrehen jedesmal eine andere Farbe. Cordierit, Andalusit und andere werden in dieser Weise benutzt, wie wir später noch weiter sehen werden.

### 7. *Besondere Licht- und Farbenerscheinungen.*

Die Struktur und andere Eigenschaften veranlassen bei manchen Mineralien Licht- und von der eigentlichen Körperfarbe und oft überhaupt von färbenden Substanzen unabhängige Farbenerscheinungen besonderer Art, die ihnen zuweilen ein so schönes Aussehen verleihen, dass sie zu geschätzten Edelsteinen werden. Meistens sind es nur einzelne Stücke der betreffenden Mineralien, die sich in dieser Weise verhalten, während andere Exemplare derselben Species gar nichts davon erkennen lassen. Diese Erscheinungen beruhen auf den Gesetzen der Reflexion und Brechung des Lichtes, die wir oben kennen gelernt haben und die zu ihrer Erklärung nur auf die eigentümlichen Verhältnisse jener

Mineralien angewendet zu werden brauchen, was allerdings bisher noch nicht in allen Fällen in nach jeder Hinsicht genügender Weise möglich gewesen ist. Da diese speziellen Verhältnisse erst bei der Beschreibung der einzelnen Edelsteine dargelegt werden können, so lassen sich die zugehörigen Erscheinungen ebenfalls erst dort eingehender besprechen; hier müssen wir uns zunächst nur mit allgemeineren Andeutungen begnügen.

Von dem Farbenspiele des Diamantes ist schon im vorhergehenden die Rede gewesen; es ist eine Erscheinung der Lichtbrechung und Farbenzerstreuung einfachster Art. Das Irisieren ist das Auftreten leuchtender Farben in bunter Abwechselung auf kleinen Rissen durchsichtiger und am besten farbloser Mineralien. Dies geschieht vielfach auf unregelmässigen Sprüngen, besonders häufig zeigen sie sich aber in der Richtung von Blätterdurchgängen, die daran nicht selten erkannt werden können. Auf diesen Rissen, seien es unregelmässig gestaltete Sprünge oder ebene Spaltungsflächen, dringt leicht etwas Luft in den Stein. Diese bildet dann äusserst feine Schichten, welche, wie es bei allen solchen dünnen Lagen durchsichtiger Körper der Fall ist, in den lebhaftesten Farben, den sog. Farben dünner Plättchen oder den Newtonianischen Farben, erglänzen. Es sind dieselben Farben, die man u. a. in grosser Schönheit auf Seifenblasen sieht. Hier liegt diesen Farben ebensowenig wie bei irisierenden Steinen etwas Körperliches, also etwa eingemengter Farbstoff zu Grunde; sie beruhen auf der Veränderung, die das einfallende weisse Licht erleidet infolge eines Vorganges, den die Physiker als Interferenz der Lichtstrahlen bezeichnen. Zuweilen werden irisierende Steine, z. B. Bergkrystalle, mit dieser Farbenerscheinung so geschliffen, dass recht lebhaft schillernde Stellen von einigem Umfange möglichst nahe an die Oberfläche kommen, wodurch sie besonders vorteilhaft in die Erscheinung treten; doch ist diese Verwendung nicht gerade häufig. Besonders schöne Farben derselben Art zeigen sich in einzelnen meist kleinen, aber häufig dicht gedrängten Flecken auf der Oberfläche mancher Stücke des an sich farblosen Opals, des danach so genannten edeln Opals, und bedingen dessen prächtigen bunten Farbenglanz. Sicherlich ist die Erscheinung beim Opal nichts anderes als eine Art Irisieren, wenn auch das Zustandekommen desselben nicht von allen Beobachtern im einzelnen in ganz übereinstimmender Weise erklärt wird (vergl. Taf. XVI, Fig. 6 bis 9).

Auf gewissen krystallographisch bestimmbaren Flächen, nicht aber auf der ganzen Oberfläche mancher Stücke des farblosen und stark durchscheinenden bis durchsichtigen Kalifeldspates, des Adulars, sieht man einen bläulichen, milchigen Lichtschein, der besonders bei rundlichem Schliff schön hervortritt und der sich beim Drehen des Steines über dessen Oberfläche hin bewegt. Ein derart beim Drehen eines Steines über dessen Oberfläche hinweg wandernder Lichtschein wird ein wogender genannt. Die Erscheinung speciell beim Adular wird als Adularisieren bezeichnet. Man hat sie mit dem milden Lichte des Mondes verglichen; Stücke, die sie schön zeigen, werden daher Mondsteine genannt und vielfach zu Schmucksteinen verarbeitet. Ein ganz ähnliches Licht entsteht auch auf manchen Stücken des Chrysoberylls, die gleichfalls als Edelsteine geschätzt sind und die den Namen Cymophan oder auch Katzenauge führen, da der Schimmer dieses meist grünen oder gelblichgrünen bis braunen Steines in der That an das Aussehen eines Katzenauges erinnert. Wir werden übrigens sehen, dass noch ein anderer Stein aus demselben Grunde den letzteren Namen führt, der schillernde Chrysoberyll wird dann als echtes oder orientalisches Katzenauge unterschieden. Beim Adular wird die Erscheinung hervorgebracht durch Lichtreflexe auf inneren Blätterdurchgängen oder Absonderungsflächen

in Verbindung mit nach diesen Flächen eingewachsenen mikroskopisch kleinen Krystalltäfelchen (vergl. Taf. XVI, Fig. 4 und 5 und Taf. XII, Fig. 11).

In der Hauptsache ebenso und gleichfalls unterstützt durch kleine eingewachsene Krystallplättchen entstehen sehr lebhafte Farben auf einigen ganz bestimmten Flächen mancher Stücke des Labrador-Feldspates, sowie eines Kalifeldspates, von Frederiksvärn im südlichen Norwegen, der danach als farbenspielender oder labradorisierender Feldspat bezeichnet wird. Die Erscheinung wird hier Farbenwandlung oder Labradorisieren genannt. An diesen unscheinbar grauen Mineralien treten auf den betreffenden Flächen, und nur auf diesen, die lebhaftesten grünen, blauen, violetten, roten, gelben etc. Farbenreflexe auf, entweder über die ganze Fläche einheitlich oder stellenweise bunt abwechselnd, in der Weise, dass das Farbenspiel, wie man unter dem Mikroskope sehen kann, von jenen eingewachsenen Plättchen ausgeht, die aus einer unbekannten, aber wahrscheinlich sehr schwach lichtbrechenden Substanz bestehen und die vielleicht sogar z. T. Hohlräume darstellen. Dieser prächtige Farbenschiller veranlasst die häufige Verwendung des Labradorfeldspates zu Schmucksteinen, weniger die des labradorisierenden Feldspates von Frederiksvärn, da bei diesem das Farbenspiel erheblich matter und schwächer ist (vergl. Taf. XVI, Fig. 2 und 3).

Auf gewissen Flächen der Mineralien Hypersthen, Bronzit und Diallag bemerkt man, und zwar ganz einheitlich, über die ganze Fläche weg einen metallischen Schiller, der diese nichtmetallischen Substanzen, wenigstens in den betreffenden Richtungen, erscheinen lässt, als seien sie mit Metallglanz begabt. Dieser Schiller rührt ebenfalls her von mikroskopisch kleinen metallglänzenden Plättchen, die nach jenen Flächen dem Minerale in grosser Zahl eingewachsen sind. In dieser Richtung eben oder etwas rundlich geschliffene Stücke jener Mineralien werden zuweilen als Schmucksteine benützt, namentlich solche des Hypersthen, dessen Schiller durch eine dunkelkupferrote Farbe ausgezeichnet ist, während bei den anderen genannten Mineralien graue, gelbe, grüne und braune Farben vorkommen. Metallischen Schiller von roter Farbe, jedoch nur an einzelnen kleinen, aber zahlreichen Stellen, nicht gleichmässig über die ganze Fläche weg, zeigt auch der Avanturinquarz durch eingewachsene kleine, aber mit blossem Auge noch deutlich sichtbare Glimmerblättchen, sowie der Avanturinfeldspat oder Sonnenstein durch kleine Täfelchen von Eisenglanz.

Schöne Lichteffekte beruhen zuweilen auf der mehr oder weniger ausgesprochenen faserigen Beschaffenheit mancher Mineralien. Ein heller, milchiger, wogender Lichtschein tritt namentlich auf in der Faserrichtung rundlich geschliffenen Flächen solcher faseriger Steine hervor und wandert beim Drehen über deren Oberfläche hin. Das Katzenauge, im Gegensatze zu dem obenerwähnten orientalischen auch Quarzkatzenauge genannt, ist ein Quarz, der durch zahlreiche, in einer Richtung eingewachsene Fäden des Minerals Asbest oder nach deren Verwitterung durch die zurückgebliebenen hohlen Kanälchen faserige Beschaffenheit erlangt; es zeigt die genannte Erscheinung, die man nebst der in der Erscheinung ganz ähnlichen des Adulars und des Cymophans auch wohl als Opalisieren oder Chatoyieren bezeichnet, in ausgezeichneter Weise. Auch hier wird auf den grünen, braunen und gelben, meist bohnenförmig geschliffenen Steinen der Eindruck eines wirklichen Katzenauges hervorgebracht. Die Ursachen der Erscheinung sind jedoch beim Quarzkatzenauge andere, als bei den anderen genannten Mineralien. Man hat es hier mit nichts anderem als mit einem ausgezeichneten, aber durch die Natur des Steines etwas

modifizierten Seidenglanz zu thun, wie er faserigen Substanzen überhaupt eigen zu sein pflegt. Einen solchen mit einer starken Annäherung an den Metallglanz bewundert man an dem schön goldig schimmernden Tigerauge, einem jetzt bei uns massenhaft zu billigen Schmucksachen verwendeten Faserquarz (vergl. Taf. XVIII, Fig. 4[a] und 4[b] und Fig. 5).

Hier schliesst sich wohl auch der Asterismus an, der unter den Edelsteinen namentlich, aber nicht ausschliesslich, beim Sapphir eine gewisse Rolle spielt. Wenn man die sechsflächigen Pyramiden dieses Minerals (Fig. 53 e bis i), das wir unten noch näher kennen lernen werden, an ihren Endecken eben oder rundlich abschleift, so erblickt man zuweilen beim Hindurchsehen nach einer Lichtflamme oder beim Spiegeln einer solchen auf der Schlifffläche einen in dem milchigen Lichte der zuletzt genannten Steine schimmernden sechsstrahligen Stern. Steine, an denen er auftritt, heissen darnach Sternsapphire oder allgemein Sternsteine oder Asterien. Er soll hervorgebracht werden durch Beugung des Lichtes an einer Unzahl langer, äusserst dünner, hohler Kanälchen, die in drei unter 120° gegeneinander geneigten Richtungen parallel jener angeschliffenen Fläche dem Steine eingelagert sind und auf denen die Strahlen des Sternes senkrecht stehen. Nach einer anderen Annahme entsteht der Stern durch eine grosse Zahl von nach drei Richtungen eingewachsenen Zwillingslamellen.

Endlich folgen dann noch zwei Erscheinungen, die nur kurz erwähnt zu werden brauchen, da sie für die Verwendung der Mineralien zu Schmucksteinen von geringer Bedeutung sind. Es sind dies die Fluorescenz und die Phosphorescenz.

Die Fluorescenz erscheint in ausgezeichneter Weise bei dem Flussspat aus den Bleierzgängen von Cumberland. Von diesem Mineral, dem von den Mineralogen zuweilen so genannten Fluorit, hat sie auch ihren Namen. Eine fluorescierende Substanz zeigt beim Hindurchsehen eine andere Farbe, als wenn das Licht an der Oberfläche reflektiert wird. Bei jenem Flussspat z. B. sind diese beiden Farben grün und blau; bei der gewöhnlichen Betrachtung treten sie beide abwechselnd auf. Der Flussspat hat als Edelstein keine grosse Wichtigkeit. Unter den wirklichen und häufig verwendeten Schmucksteinen ist es wohl bloss der Bernstein, bei dem die Fluorescenz in bemerkbarer Weise erscheint, und auch bei diesem nur an Stücken von gewissen Fundorten, so namentlich an solchen von Sicilien und von Birma. Derartige Bernsteinstücke sind beim Hindurchsehen gelb bis braun und reflektieren ein grünes bis blaues, meist sehr düsteres Licht. Dieses erzeugt auf rundlichen Stücken einen eigentümlichen Schiller, der aber nach dem jetzigen Geschmack die Schönheit des Steines und damit seinen Wert wesentlich verringert.

Unter Phosphorescenz versteht man die Eigenschaft einer Substanz, auf gewisse äussere Einwirkungen hin schon bei niederer Temperatur ein weisses oder farbiges mildes Licht auszustrahlen, das vielfach erst im Dunkeln deutlich erkannt wird. Dieser Lichtschein hält zuweilen längere Zeit an, bei manchen Substanzen verschwindet er aber nach kurzer Zeit, oft schon nach wenigen Augenblicken. Manche Edelsteine zeigen die Erscheinung und können dann daran unter Umständen erkannt und von anderen ähnlichen unterschieden werden. Der Bergkrystall phosphoresciert, wenn er mit einem anderen Bergkrystall gerieben wird, der Diamant thut es in ausgezeichneter Weise, wenn dasselbe mit Tuch geschieht; schon beim leichten Überstreichen über ein Tuchkleid phosphoresciert er im Dunkeln lebhaft. Auch durch Bestrahlen mit direktem Sonnenlicht werden einzelne wenige Diamanten leuchtend; sie schlucken gewissermaassen das Sonnenlicht ein,

um es im Dunkeln wieder von sich zu geben. Beim Erwärmen phosphoresciert u. a. der Lasurstein von Chile; er leuchtet noch weit unter der Glühhitze, und ebenso verhalten sich weisse Topase u. s. w. und vielleicht manche Diamanten. Das Phosphorescieren beim Erwärmen ist bei manchen Mineralien ein kurzes Aufleuchten, das rasch wieder verschwindet und ein zweites Mal nicht wiederkehrt, wenn eine neue Erwärmung stattfindet.

### e) Thermische, elektrische und magnetische Eigenschaften.

Das Verhalten der Edelsteine gegen Wärme, Elektricität und Magnetismus ist für ihre Verwendung von nur geringer Wichtigkeit.

#### *1. Thermische Eigenschaften.*

Von einer gewissen Bedeutung für die Unterscheidung mancher Körper ist ihre Wärmeleitungsfähigkeit. Die Mineralien verhalten sich in dieser Beziehung sehr verschieden. Es giebt unter ihnen gute und schlechte Wärmeleiter; mit zu den besten gehören die meisten Edelsteine. Daher kommt es, dass diese sich bei der Berührung kalt anfühlen, weil die Wärme der Hand rasch von ihnen abgeleitet und so der letzteren entzogen wird. Im Gegensatze dazu sind unechte, in Glas nachgemachte Edelsteine schlechte Wärmeleiter. Das Glas leitet die Wärme der Hand nicht rasch fort und die Imitationen fühlen sich daher im Vergleich mit den echten Steinen warm an. Dieser Unterschied des kalten und warmen Anfühlens kann so unter Umständen leicht zur Unterscheidung echter Steine von Glasflüssen führen, nur dürfen die betreffenden Stücke nicht schon längere Zeit mit der Hand berührt oder sonst erwärmt und auch nicht zu klein sein. Es wird erzählt, dass es einem Mineralogen mit Leichtigkeit gelungen ist, mittelst dieser Erscheinung aus einer grösseren Zahl von in Edelsteinform geschliffenen Glasstücken einen echten Diamant herauszufühlen, der mit jenen in einem Sacke verborgen war.

Einer der schlechtesten Wärmeleiter, ein noch viel schlechterer als Glas, ist der Bernstein, der sich daher durch noch wärmeres Anfühlen selbst vom Glase leicht und sicher unterscheiden lässt. Da gewissen Bernsteinsorten zuweilen gelbes Glas untergeschoben wird, so ist dieses Verhalten manchmal von einiger Bedeutung. Ähnlich ist es mit dem Gagat, einer Art Steinkohle, die nicht selten zu Trauerschmuck verarbeitet wird. Zu demselben Zwecke wird vielfach ein schwarzes undurchsichtiges Glas verwendet. Eine flüchtige Berührung mit der Fingerspitze zeigt dem Kundigen, ob er es mit dem schlechtleitenden, warm sich anfühlenden Gagat oder dem besser leitenden, bei der Berührung kalt erscheinenden Glas zu thun hat.

Die Juweliere wenden zuweilen zur Unterscheidung echter Steine von Glasflüssen eine auf dem Wärmeleitungsvermögen beruhende besondere Methode an, indem sie die Stücke anhauchen. Dabei beschlagen sich echte Steine schwerer mit Feuchtigkeit und verlieren den Beschlag auch leichter und rascher wieder als Gläser, weil sie leichter und rascher sich erwärmen als die letzteren.

Zur Unterscheidung roher Steine kann manchmal die Schmelzbarkeit vor dem Lötrohr benutzt werden. Nur wenige der als Edelsteine viel benutzten Mineralien sind schmelzbar, so z. B. der rote Granat, der sich dadurch leicht von dem gleichfalls roten, aber unschmelzbaren Rubin und dem Spinell unterscheidet. Leicht schmelzbar sind namentlich alle Glasimitationen. Bei geschliffenen Steinen ist diese Methode natürlich aus-

geschlossen, dagegen kann man von rohen Stücken häufig leicht ein Splitterchen abnehmen, das zur Untersuchung genügt.

### 2. *Elektrische Eigenschaften.*

Manche Edelsteine werden durch äussere Einwirkungen mehr, manche andere weniger stark elektrisch erregt. Sie verhalten sich dabei dann auch weiter darin verschieden, dass einige die erworbene Elektricität lange behalten, während sie bei den übrigen schon nach kurzer Zeit, manchmal nach wenigen Minuten, wieder vollständig verschwunden ist. Diese Unterschiede hat Haüy, einer der Begründer der modernen wissenschaftlichen Mineralogie, der um die Wende unseres Jahrhunderts in Paris lebte, in ganz hervorragender Weise zur Erkennung und Unterscheidung von Edelsteinen zu benützen gesucht, sehr viel ausgiebiger als die heute hierzu besonders wichtigen optischen Eigenschaften. In seinem 1817 erschienenen Werke: Traité des caractères physiques des pierres précieuses nimmt die Betrachtung des elektrischen Verhaltens 72 von 253 Seiten ein, während den optischen Erscheinungen nur 32 Seiten gewidmet sind. Ein Vergleich mit den entsprechenden Zahlen des vorliegenden Buches wird den Unterschied zwischen sonst und jetzt klar machen.

Die Untersuchung des elektrischen Verhaltens hat wie die des optischen den grossen Vorzug, dass dabei der Stein nicht die geringste Beschädigung erleidet. Sie hat aber letzteren gegenüber den Nachteil, dass die schwachen Grade von Elektricität, wie sie die meisten Edelsteine nur entwickeln, schwierig nachzuweisen sind, und dass die Beobachtung eine gewisse Übung und Geschicklichkeit und vor allem ein vollkommen trockenes Lokal erfordert, das nicht immer in genügender Beschaffenheit zur Verfügung steht. Durch die Feuchtigkeit der Luft wird die an der Oberfläche der Steine entwickelte Elektricität rasch abgeleitet, und ein Stein, der diese in trockenem Raume lange behält, verliert sie in einem feuchten in kurzem. Dadurch wird ein Merkmal, auf das Haüy besonderen Wert legt, nämlich die Länge der Zeit, während der ein Stein die an seiner Oberfläche erregte elektrische Spannung zurückhielt, mehr oder weniger illusorisch.

Der Grund, warum Haüy bei der Bestimmung der Edelsteine die elektrischen Eigenschaften den optischen gegenüber so stark bevorzugte, liegt, wie schon angedeutet, in dem Stande der Wissenschaft zur Zeit, als er seine Beobachtungen anstellte. Die Methoden der elektrischen Untersuchungen waren wenigstens für die vorliegenden Zwecke damals schon sehr entwickelt, und ausserdem gelang es Haüy, ein für diese Beobachtungen bequemes Hilfsinstrumentchen zu erfinden, die elektrische Nadel. Dem gegenüber standen die optischen Methoden weit zurück. Man kannte zwar den Unterschied der einfachen und doppelten Lichtbrechung, aber es gab noch kein Polarisationsinstrument für die bequeme und sichere Beobachtung, und der Dichroismus war überhaupt noch nicht entdeckt. Mit der Erfindung eines bequemen Polarisationsinstruments und der dichroskopischen Lupe musste notwendig die optische Untersuchung in den Vordergrund treten, wie es heutzutage der Fall ist, wo die elektrischen Methoden zur Prüfung von Edelsteinen kaum noch benutzt werden. Daher soll von diesen auch nur kurz die Rede sein.

Zum Nachweis einer an der Oberfläche eines Steines vorhandenen elektrischen Erregung verwendet man jetzt Elektroskope und Elektrometer von zum Teil sehr komplizierter Einrichtung, die aber sehr schwache Spuren von Elektricität noch nachzuweisen erlauben. Haüy benutzte seine schon erwähnte elektrische Nadel, ein mit einem Messing-

kügelchen an beiden Enden versehenes Messingstäbchen, das sich wie eine Magnetnadel in der Mitte auf einer feinen Stahlspitze leicht herumdrehen kann. Bringt man einen elektrisch erregten Körper in die Nähe eines der Kügelchen, so wird dieses angezogen. Noch empfindlicher wird der Apparat, wenn man die Kugel elektrisch macht; sie wird dann von dem elektrischen Körper je nach der Art seiner Ladung angezogen oder abgestossen. Denselben Dienst leistet in ganz entsprechender Weise das elektrische Pendel, ein an einem feinen Kokonfaden aufgehängtes Hollundermarkkügelchen.

Mit Hilfe eines dieser Instrumente lässt sich nachweisen, dass an der Oberfläche der Mineralien, speciell der Edelsteine, auf verschiedene Weise Elektricität hervorgerufen werden kann, was aber nur bei wenigen von einigem Interesse ist.

Durch Reibung mit Tuch werden alle Edelsteine positiv elektrisch wie Glas, und zwar in gleicher Weise über die ganze Oberfläche hin. Besonders stark werden Topas und Turmalin erregt, weniger stark der Diamant; die meisten werden es nur schwach. Vorzugsweise günstig für die Stärke der Erregung sind glatte Flächen, daher eignen sich geschliffene Steine ausgezeichnet zu solchen Versuchen. Einzelne Edelsteine behalten, wenigstens in ganz trockener Luft, die Elektricität lange, am längsten wohl der Topas, bei dem man 32 Stunden nach dem Reiben noch die Erregung nachweisen konnte; 5 bis 6 Stunden bleibt der Sapphir, eine halbe Stunde lang der Diamant erregt. Man kann mit Hilfe dieses Verhaltens die drei Steine: weissen Topas, farblosen Sapphir und Diamant, voneinander unterscheiden, indem man sie mit Tuch stark reibt und in einem trockenen Raume auf eine Metallplatte legt. Die meisten anderen Edelsteine verlieren die Elektrizität sehr rasch wieder, einzelne nach wenigen Augenblicken. Bernstein wird beim Reiben wie andere Harze positiv elektrisch, und zwar so stark, dass er leichte Körper, wie z. B. kleine Stückchen Papier, kräftig anzieht, um sie nachher wieder abzustossen. Bei ihm ist das elektrische Verhalten wertvoll, um ihn von gewissen Substanzen zu unterscheiden, die ihm vielfach untergeschoben werden, wie bei seiner speciellen Beschreibung eingehender gezeigt werden soll.

Manche Edelsteine werden auch durch Temperaturveränderung, bei dem Erwärmen oder bei der Abkühlung nach dem Erwärmen, elektrisch. Diese Art Elektrizität wird Pyroelektrizität genannt. Dabei wechseln auf der Oberfläche eines und desselben Steines positive und negative Stellen miteinander ab, und die bei der Erwärmung positiven Punkte werden bei der Abkühlung negativ und umgekehrt. Besonders stark pyroëlektrisch erregt werden namentlich der Turmalin und der Topas, die sich daran von anderen Steinen, die sonst fast alle nur geringe Entwickelung von Pyroëlektricität zeigen, unterscheiden lassen. Der Turmalin zieht sogar, wenn er erhitzt ist und sich allmählich abkühlt, infolge der dabei entwickelten Elektrizität, ähnlich wie der geriebene Bernstein, kleine leichte Körper an. Er und der Topas wirken auch stark auf die obengenannten Instrumente. Man kann so z. B. roten Turmalin von Rubin unterscheiden, welcher letztere nicht bemerkbar pyroelektrisch wird, und ebenso den hell grünlichblauen Topas von dem ebenso gefärbten nicht pyroëlektrischen Aquamarin.

### *3. Magnetismus.*

Manche Mineralien sind magnetisch, sie werden vom Magnet angezogen, wie z. B. das Magneteisen. Eine gewisse titanhaltige Abart desselben, der schwarze metallische Iserin, nimmt beim Schleifen einen sehr lebhaften Glanz an und wird daher zuweilen als Schmuck-

stein verwendet, ohne aber irgend welche Bedeutung zu haben. Der geschliffene Iserin kann an seinem starken Magnetismus von anderen schwarzen Steinen unterschieden werden, die alle nur sehr schwach auf einen Magnet einwirken.

## D. Vorkommen der Edelsteine.

Zur vollständigen Kenntnis eines Edelsteins gehört auch zu wissen, an welchen Orten und unter welchen Umständen er vorkommt. Dies wird bei der speziellen Beschreibung der einzelnen Edelsteine genauer angegeben werden, hier handelt es sich zunächst nur um einige allgemeine Mitteilungen über die Art und Weise, wie sie sich in der Natur finden.

Wie bei allen anderen Mineralien beobachtet man hierbei eine zweifache Verschiedenheit. Vielfach findet man die Edelsteine noch auf ihrer ursprünglichen, primären Lagerstätte, d. h. an der Stelle der Erdkruste und in dem Gestein, in dem sie ursprünglich entstanden sind; oder sie sind durch Verwitterung und Zersetzung des ursprünglichen Gesteins aus diesem losgelöst und oft durch das Wasser fortgeschwemmt und finden sich nun, vielfach fern von dem Ort, wo sie entstanden sind, auf sekundärer Lagerstätte.

Auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte bilden die Edelsteine häufig Bestandteile der die Erdkruste zusammensetzenden Gesteine. Sie sind in dieser von der Gesteinsmasse, dem sogenannten Muttergestein, ringsum dicht umschlossen und gleichzeitig mit deren übrigen Bestandteilen gebildet worden. Meist sind solche Gesteinsgemengteile unregelmässig begrenzt, nicht selten bilden sie aber auch vollkommen regelmässig gestaltete Krystalle, die dann ringsum auf ihrer ganzen Aussenseite mit ebenen Krystallflächen versehen sind, so dass sie, vorsichtig aus dem Muttergestein herausgenommen, in idealer Vollständigkeit vorliegen. Ein Beispiel eines solchen eingewachsenen Krystalls bietet der Taf. XIV, Fig. 3 abgebildete rote Granat (Almandin), der im Gneis liegt; die Formen von aus dem Muttergestein losgelösten Granaten in ihrer ringsum vollständigen Umgrenzung sind in Fig. 69 dargestellt.

Häufig sind aber die Mineralien und darunter auch manche Edelsteine nicht gleichzeitig mit den Bestandteilen des umgebenden Gesteins, sondern später als dieses entstanden. Sie sind dann nicht ringsum von der Gesteinsmasse umschlossen, sondern sie haben sich auf den in dieser vorhandenen Hohlräumen angesiedelt. Dies sind zum Teil ringsum geschlossene Höhlungen von verschiedener Form und Grösse, zum Teil mehr oder weniger lang sich hinziehende Klüfte und Spalten von beträchtlicher Weite bis herab zu den feinsten Äderchen. Die später gebildeten Mineralien füllen vielfach diese Hohlräume vollständig aus, häufig bedecken sie aber nur in mehr oder weniger dicken Schichten deren Wände. Wenn sie krystallisiert sind, sitzen die Krystalle mit ihren unteren Enden auf diesen Wänden auf, meist zu mehreren oder vielen vereinigt, sogenannte Drusen bildend, und ihre Spitzen ragen frei in den leeren Raum hinein. Derartige aufgewachsene Krystalle sind selbstverständlich an der sogenannten Ansatzstelle, mit der sie auf der Unterlage befestigt sind, nicht mit regelmässigen Flächen versehen, sie sind nicht ringsum vollständig auskrystallisiert, wie die oben betrachteten eingewachsenen Krystalle, und können daran, auch wenn sie von dem Gestein weggenommen sind, von jenen unterschieden und so nach ihrem ursprünglichen Vorkommen beurteilt werden. Beispiele solcher Formen von der Unterlage abgekrochener, ursprünglich aufgewachsen gewesener Krystalle, und zwar von Quarz geben die Fig. 85b bis d, während Fig. 85a im Gegensatz

dazu die vollständige Form eines eingewachsen gewesenen Quarzkrystalls darstellt. Die unregelmässigen Ansatzstellen sind bei jenen nach unten gekehrt und ziemlich ausgedehnt, manchmal sind sie auch klein und zuweilen kaum bemerkbar. Eine Druse solcher Quarzkrystalle, und zwar der besonderen Abart des Quarzes, die man Bergkrystall nennt, wie sie sich vielfach auf Klüften und Spalten im Gneise der Hochalpen finden, ist auf Taf. XVII abgebildet.

Wichtiger als das primäre Vorkommen in den festen Gesteinen ist an vielen Orten und für manche Edelsteine das sekundäre in den lockeren, durch Verwitterung aus diesen entstandenen Massen, den Edelsteinseifen.

Die Gesteine, die die Edelsteine beherbergen, zersetzen sich vielfach an der Erdoberfläche durch die Verwitterung infolge der Einwirkung der Atmosphärilien, der Luft, des Regens u. s. w. Dadurch wird der Zusammenhalt der ursprünglich festen Masse zerstört, indem einzelne Bestandteile vom Wasser aus dem Gestein aufgelöst und fortgeführt werden; es bleibt dann ein mehr oder weniger lockerer thoniger oder sandiger Überrest als Verwitterungsprodukt zurück. In diesem stecken nun auch alle die in dem ursprünglichen Gestein vorhanden gewesenen Edelsteine, denn diese werden durchgängig von der Verwitterung nicht ergriffen; sie widerstehen ihr hartnäckig, während die meisten anderen Gesteinsbestandteile allmählich zersetzt und aufgelöst werden. Dadurch findet eine nicht unbedeutende Anreicherung der Masse statt. Die Edelsteine bleiben unverändert zurück, das umgebende Gesteinsmaterial wird zum Teil zerstört und fortgeführt und der verwitterte Überrest muss infolgedessen verhältnissmässig mehr Edelsteine enthalten, als das ursprüngliche Gestein.

Während also unter Umständen und sogar meistens Edelsteine aus dem festen Gestein nicht mit Nutzen gewonnen werden können, weil es zu arm daran ist, so ist dies aus demselben Gestein im verwitterten Zustande möglich, und zwar nicht nur der grösseren Reichhaltigkeit des Verwitterungsprodukts wegen, sondern auch aus dem Grunde, weil die Steine in diesem lose liegen, so dass sie ohne erhebliche Mühe durch Auslesen oder Auswaschen gesammelt werden können. Aus dem festen Gestein dagegen müssten die Edelsteine mühsam herausgearbeitet werden, was bedeutende Kosten verursachen, und wobei, trotz aller Vorsicht, manches wertvolle Stück zerbrechen würde.

Ein solcher durch Verwitterung entstandener loser und lockerer Gesteinsschutt, der ein technisch nutzbares Mineral in für die Gewinnung genügender Menge enthält, wird allgemein eine Seife, wenn er Edelsteine führt, eine Edelsteinseife genannt. Man spricht so speciell von Diamantseifen u. s. w. Solche Seifen, die überall, wo sie vorkommen, die festen Gesteine bedecken und die äusserste Oberfläche der Erde bilden, liefern uns gerade die wertvollsten und kostbarsten aller Edelsteine, Diamanten, Rubine, Sapphire und andere. Sie werden aus der Schuttmasse gewonnen, indem man die feineren und leichteren, meist thonigen oder lehmigen Bestandteile derselben durch Fortschwemmen mit Wasser entfernt und die Steine dann aus den gröberen Rückständen ausliest. Man spricht daher auch von Edelsteinwäschereien.

Wenn das verwitterte Gestein noch an der Stelle liegt, wo früher das frische, unverwitterte Gestein gelegen hatte, dann sind die einzelnen, die Schuttmasse zusammensetzenden Mineralkörner und vor allem die darunter befindlichen Edelsteine scharfkantig und eckig und ihre Krystallformen sind noch wohl erhalten, wie bei den noch im festen Gestein steckenden Mineralien. Sehr häufig wird die ganze Masse aber auch vom fliessen-

den Wasser ergriffen, von den Bächen und Flüssen fortgeführt, weitergeschwemmt und endlich an einer passenden Stelle thalabwärts, oft erst in grosser Entfernung, wieder abgelagert. Dies sind die Sande und Kiese u. s. w., die man im allgemeinen als die Flussalluvionen zu bezeichnen pflegt. In Seifen dieser Art sind die Mineralkörner, auch die der Edelsteine, trotz ihrer grossen Härte, durch das gegenseitige Abschleifen und Abwetzen bei der fortgesetzten langandauernden Bewegung nicht mehr eckig, sondern rundlich und glatt, abgerollt und abgerieben; sie bilden Gerölle oder Geschiebe. Aus dieser Beschaffenheit kann und muss geschlossen werden, dass die Masse im Wasser geschwemmt worden ist, ganz wie aus den scharfen Kanten und Ecken umgekehrt folgt, dass dies nicht der Fall war. Die härtesten Edelsteine werden auf diese Weise stark abgerundet, mit Ausnahme des Diamants; aber auch dieser zeigt häufig wenigstens Spuren von Abrollung, zum Zeichen, dass auch härtere Steine von weicheren endlich bezwungen werden können, wenn die Einwirkung nur lange genug andauert.

Die abgerollten Stücke der Seifen sind nicht selten von besserer Beschaffenheit als die nicht abgerollten und die noch in dem Gestein befindlichen Edelsteine. Diese sind vielfach von Rissen durchsetzt, die man oft kaum sieht, nach denen sie aber doch leicht zerbrechen. Anders ist es bei vom Wasser geschwemmten Stücken in den Seifen. Bei der Bewegung in den Flussalluvionen haben sie so viele Stösse aushalten müssen, dass sie sicher nach allen Richtungen schon zerbrochen sind, nach denen dies mit grösserer Leichtigkeit möglich ist. Man kann also aus dem Vorkommen in Seifen aus der abgerollten Form bis zu einem gewissen Grade schliessen, dass in solchen Steinen schädliche Risse und leicht brechende Stellen nicht mehr existieren, dass sie, wie man zu sagen pflegt, gesund sind, da sie schon starke Proben ihrer Festigkeit und Dauerhaftigkeit haben bestehen müssen.

Was die geographische Verbreitung der Edelsteine anbelangt, so kamen die kostbarsten in früherer Zeit hauptsächlich aus Indien und anderen heissen Ländern des „Orients“ zu uns. Man glaubte daher auch im Mittelalter, dass die glühende Sonne tropischer Gegenden dazu gehöre, die wertvollen Eigenschaften der kostbaren Edelsteine zur Entwicklung zu bringen, so dass wohl gemeine Exemplare sich auch in kälteren Gegenden bilden, nicht aber die prächtigen Stücke von der edelsten Beschaffenheit. Deswegen wurde von allen guten Steinen, deren Fundorte teilweise früher nur sehr oberflächlich bekannt waren, angenommen, dass sie aus dem „Orient“ stammen, und aus diesem Grunde werden noch heute die kostbarsten Edelsteine „orientalische“ genannt im Gegensatz zu den weniger wertvollen „occidentalischen“. Heutzutage weiss man aber, dass die Edelsteine, auch die wertvollsten, nicht auf den „Orient“, nicht auf heisse Klimate beschränkt sind, dass sie sich nicht bloss in Indien, Ceylon, Birma, Siam, Brasilien, Columbien u. s. w. finden, sondern in ebenso vortrefflicher Beschaffenheit in Nordamerika, im Ural und in anderen Gegenden des Nordens. Die Bezeichnung „orientalisch“ soll demnach heutzutage nicht mehr die Heimat des betreffenden Steines, sondern nur dessen besondere Kostbarkeit angeben; es ist kein geographischer Begriff mehr, sondern ein Qualitätsbegriff, der aber ausser in dem obigen Sinne manchmal auch in der Art angewendet wird, dass die schönsten und besten Exemplare eines Edelsteines als „orientalische“ von den minder vorzüglichen „occidentalischen“ ausgezeichnet werden. Im folgenden sollen für alle Edelsteine die Fundorte, namentlich soweit sie für den Handel von Interesse sind, ausführlich beschrieben werden.

# II. Verwendung der Edelsteine.

Die Verwendung der Edelsteine beruht entweder auf ihrem schönen Aussehen und ihrer Härte zusammen oder auf ihrer Härte allein. Im ersten Fall dienen sie zum Schmuck, im anderen zu gewissen technischen Zwecken, die ein besonders hartes Material erfordern.

## A. Verwendung in der Technik.

Die Verwendung in der Technik ist die weitaus untergeordnetere, wir werden sie daher nur im Vorbeigehen betrachten.

Seit 1700 verwendet man zu Zapfenlagern feiner Uhren harte Edelsteine, weil diese von den aus Stahl bestehenden Axen der Räder bei deren andauernder Bewegung nicht angegriffen werden. Man pflegt diese Steine als „Rubis“ zu bezeichnen, es sind aber keineswegs lauter Rubine, obwohl diese wegen ihrer ganz besonders grossen Härte vor allem hierzu tauglich wären, sondern ebenso gut und wohl noch häufiger Granat, Chrysoberyll, Topas und andere. Es kommt dabei nur darauf an, dass diese Steine eine grössere Härte als die des Stahls besitzen, sie können aber dabei trüb und undurchsichtig und unrein sein, und in der That verwendet man zu dem angegebenen Zwecke vorzugsweise solche Exemplare, die ihrer Beschaffenheit wegen nicht zum Schmuck geeignet sind.

In ähnlicher Weise wie bei den Uhren werden auch bei anderen feinen Instrumenten, wie Wagen u. s. w., Zapfenlager aus harten Steinen, hier namentlich aus Achat, hergestellt, um die Abnutzung auf ein möglichst geringes Maass zurückzuführen. Die feinen Öffnungen zum Ziehen der äusserst dünnen Gold- und Silberdrähte bringt man in Edelsteinen an, damit sie nicht beim Gebrauch so bald ausgeweitet und dadurch unbrauchbar werden. Instrumente zum Polieren von Metallen u. s. w. werden gleichfalls aus harten Steinen, und zwar vorzugsweise wieder aus Achat hergestellt, und ebenso manches andere zu ähnlichen Zwecken dienende Gerät.

Die Edelsteine, die in der Technik die grösste Bedeutung haben, sind zugleich die härtesten, der Diamant und der Korund, letzterer allerdings in seiner unreinsten Abart, dem sogenannten Schmirgel. Die vielfältige technische Verwendung des ersteren werden wir bei dessen specieller Beschreibung kennen lernen. Mit dem Korund und allen anderen harten Steinen hat er aber eine besonders wichtige Verwendung gemein, nämlich die als feines Pulver zum Schleifen von Diamanten und anderen Edelsteinen sowie sonstiger harter Gegenstände. Auch hierauf werden wir unten, bei der Betrachtung der Edelsteinschleiferei, noch einmal eingehender zurückzukommen haben.

## B. Verwendung zum Schmuck.

Viel wichtiger ist die Benutzung der Edelsteine zum Schmuck. Weitaus die meisten und namentlich die schönsten und kostbarsten Edelsteine in ihren wertvollsten Exemplaren werden als Schmucksteine verwendet. Zu diesem Zweck sind sie aber in ihrem natürlichen, dem sogenannten rohen Zustande wenig geeignet, weil sie in diesem meist ein

unansehnliches Äusseres haben. Erst nach ihrer Bearbeitung durch das Schleifen und Polieren tritt ihre ganze Schönheit hervor, erst im geschliffenen Zustande sind sie zum Schmuck tauglich.

Der Schleifprozess zielt darauf ab, den Edelsteinen einen möglichst hohen Glanz und eine ihrer speciellen Benutzung in der oben und schon früher angedeuteten Weise entsprechende regelmässige Form zu geben, die entweder stetig gerundet ist, oder aus einzelnen kleinen Flächen, den sogenannten Facetten, sich zusammensetzt. Namentlich Formen dieser letzteren Art werden häufig hergestellt.

Die künstlichen Formen, die man den Edelsteinen zur vollen Entwicklung ihrer ganzen Schönheit zu geben pflegt, die sogenannten Schliffformen, sind durch die im Laufe der Jahrhunderte gemachten Erfahrungen der Steinschleifer festgestellt. Es hat sich dabei ergeben, dass zur Erlangung der vorteilhaftesten Wirkung Steine verschiedener Beschaffenheit auch im allgemeinen von einander abweichende Schliffformen erhalten müssen. Durchsichtige Steine werden anders geschliffen als undurchsichtige, tiefgefärbte anders als helle oder ganz farblose. Ein farbloser Stein in der Form der dunkelgefärbten würde ebensowenig zur vollen Geltung kommen als umgekehrt ein sehr dunkel gefärbter Stein in der Gestalt, die sich als für farblose zweckmässig und passend herausgestellt hat.

Für durchsichtige Steine ist dabei von wesentlicher Bedeutung die Stärke der Lichtbrechung und Farbenzerstreuung, die beide zusammen die Wirkung der Edelsteine, namentlich der Diamanten, beeinflussen. Von ihnen hängt der Gang der Lichtstrahlen ab, die, wie wir oben gesehen haben, möglichst alle nach vorn aus dem Edelstein austreten müssen, nachdem sie in ihn eingedrungen und an den hinteren Flächen wieder nach vorn zurückgeworfen worden sind. Hierzu ist aber vor allem erforderlich, dass die äussere Form den optischen Verhältnissen des Steines so vollkommen wie möglich angepasst ist, weil ohne diesen Einklang die Wirkung des Steines mehr oder weniger zu wünschen übrig lässt. Es ist demnach die Aufgabe des Steinschleifers, jedem Stein die Form zu geben, die seine Schönheit am meisten hebt, selbstverständlich unter möglichster Schonung des kostbaren Materials.

Die langjährige Erfahrung hat den Steinschneidern gewisse allgemeine Regeln gelehrt, die hierbei immer angewendet werden, und die nach der speciellen Beschaffenheit des zu schleifenden Steines wieder gewisse Modifikationen erleiden. Bei farblosen Steinen muss die Breite und die Dicke ein bestimmtes Verhältnis haben, ebenso die Vorderseite zur Hinterseite. Die Steine dürfen nicht zu dick, aber auch nicht zu dünn sein, beides beeinträchtigt die Wirkung bedeutend. Zu dicke Steine werden klumpig, zu dünne gestreckt genannt. Von zwei gut geschliffenen Steinen der nämlichen Art von gleicher Form und Grösse heisst der leichtere ebenfalls gestreckt, der schwerere gedrungen. Die ersteren werden meist vorgezogen. Die hinteren Facetten müssen eine bestimmte Lage zu den vorderen haben, weil sie sonst die von diesen kommenden Lichtstrahlen nicht in vollkommener Weise nach vorn zurückwerfen können. Bei farbigen Steinen gelten dieselben Regeln. Die Dicke ist hier aber vielleicht von noch grösserer Bedeutung. Ein dunkelgefärbter Stein darf nicht zu dick sein, weil sonst die Farbe trübe und matt, fast schwarz erscheint, umgekehrt ein hellgefärbter nicht zu dünn, weil sonst die Farbe nur unvollkommen zur Geltung kommt. Die Dicke kann daher nicht für alle Steine derselben Art die nämliche sein, sondern sie muss sich nach der Tiefe der Färbung des einzelnen Exemplars richten.

Im allgemeinen ist es gleichgültig, wie die Facetten zu den durch die Krystallisation gegebenen Richtungen in den einzelnen Edelsteinen liegen, wenn sie nur gegeneinander die richtige Anordnung haben. Nur in einzelnen Fällen ist eine bestimmte Orientierung nach diesen Richtungen vorteilhaft oder gar notwendig, weil manche Steine, z. B. der Labrador, der Mondstein und andere, nur in ganz bestimmten Richtungen die Licht- und Farbenerscheinungen zeigen, die sie als Edelsteine verwendbar erscheinen lassen, in anderen aber durchaus nicht. Auch starker Dichroismus ist hierbei zu berücksichtigen. Diese Fälle werden bei der Betrachtung der einzelnen Steine noch besonders hervorgehoben werden.

Weiter wird man selbstverständlich an einem vorliegenden rohen Steine die Facetten so legen, dass die gewünschte Form mit dem möglichst geringen Materialverlust erhalten wird, und der geschliffene Stein neben der günstigsten Gestalt noch eine möglichst bedeutende Grösse behält. Manchmal sind aber bei der Anlage der Facetten noch weitere Rücksichten zu nehmen, besonders wenn der rohe Stein Fehler besitzt, die dessen Wirkung im geschliffenen Zustande stören würden. Die Facetten werden dann zweckmässig so angeordnet, dass gerade diese fehlerhaften Stellen beim Schleifen wegfallen, so dass nach dem Schliff nur der reine Stein zurückbleibt, oder man richtet es, wenn die vollständige Entfernung unmöglich ist, so ein, dass die Fehler im geschliffenen Steine eine die Schönheit möglichst wenig beeinträchtigende Lage erhalten.

Unter Umständen kann sich die Frage erheben, ob man einen vorliegenden rohen Stein unter Verzicht auf eine seinen Eigenschaften möglichst vollkommen angepasste Form so schleifen soll, dass möglichst wenig Material dabei verloren geht, oder ob man nicht lieber eine etwas grössere Gewichtseinbusse erleiden will, um eine die Schönheit auf den höchsten Grad erhebende Form zu erhalten. Bei einem solchen Konflikt geht wenigstens in Europa ein geschickter Steinschleifer stets darauf aus, einem Steine die für ihn günstigste Form zu geben, und verliert dabei lieber einen etwas grösseren Teil desselben, als dass er, um dies zu vermeiden, eine weniger vorteilhafte Form wählt. Etwas kleinere Steine von vollkommener Form, und daher mit schönster Wirkung, sind viel geschätzter und wertvoller als etwas grössere derselben Art, die infolge ungünstigen Schliffes ihre volle Schönheit nicht entfalten können. Der grössere Materialverlust wird also durch die bessere Form reichlich wieder ersetzt. Für jeden einzelnen rohen Stein wird natürlich gesucht, bei der Bearbeitung möglichst wenig wegzuschleifen und das Gewicht möglichst hoch zu erhalten, da der Preis unter sonst gleichen Verhältnissen lediglich vom Gewicht abhängt, aber man thut das nicht auf Kosten der Vollkommenheit der Form. Man verliert oft die Hälfte und noch mehr von dem rohen Steine, um eine gute Form zu erhalten, und der Besitzer desselben macht so ein besseres Geschäft, als wenn er diesen Verlust vermeidet, indem er eine minder günstige Form wählt. Der mehr oder weniger grosse Geschäftsgewinn eines Edelsteinschleifers hängt wesentlich von der Kunst ab, jedem einzelnen rohen Steine unter möglichster Erhaltung des Gewichts die vollkommenste Form zu geben.

In früheren Zeiten herrschten hierüber gerade entgegengesetzte Grundsätze, und im Orient, in Indien ist es noch jetzt so. Man suchte beim Schleifen die Grösse und das Gewicht möglichst wenig zu vermindern und brachte oft ganz unregelmässig gegeneinander gelegene Facetten an, die eine möglichst geringe Menge Material wegnahmen, die aber auch die Schönheit des Steines kaum erhöhten. Daher findet man viele aus alten Zeiten stammende Edelsteine von sehr unvorteilhafter Form, die jetzt häufig nach den modernen

Grundsätzen von neuem geschliffen werden. Sie erhalten dadurch trotz des damit verbundenen Gewichtsverlustes neben dem schöneren Aussehen einen höheren Wert. Dasselbe geschieht meistens mit den Steinen, die im angeschliffenen Zustande aus den Fundorten in fernen Weltgegenden zu uns kommen, und die in den unzweckmässigen Formen, die sie von dort mitzubringen pflegen, in Europa als Schmucksteine überhaupt keine Verwendung finden könnten.

Wir werden nunmehr die einzelnen bei der Benutzung der Edelsteine als Schmucksteine in Betracht kommenden Punkte der Reihe nach eingehender betrachten.

### a. Schliffformen.

Die Schliffformen, die nach den jetzigen Erfahrungen in dem oben auseinandergesetzten Sinne als am geeignetsten für die Edelsteine sich erwiesen haben, und die daher gegenwärtig wenigstens für die wertvolleren derselben so gut wie ausschliesslich stets angewendet werden, können nach dem Vorhandensein von Facetten im einen und einer runden Form im andern Falle, und weiter nach der Zahl und Anordnung jener Facetten in fünf Typen eingeteilt werden, die aber durch Übergänge vielfach miteinander verbunden sind.

Den Formen mit Facetten stehen die runden, die mugeligen Formen gegenüber, welche letztere zusammen den einen Typus bilden. Sind Facetten vorhanden, so sind sie entweder rings um den Stein mehr oder weniger gleichmässig verteilt, oder sie liegen nur auf einer Seite desselben, während auf der anderen Seite nur eine einzige grosse Fläche angebracht ist. Ist letzteres der Fall, so hat man im allgemeinen einen zweiten Typus, den der Rosette oder Rose. Ist der Stein ringsum facettiert, wie z. B. der in Fig. 29 dargestellte, wo *a* und *c* die Ansichten von oben und unten und *b* von der Seite giebt, so kann man ihn als aus zwei Teilen bestehend betrachten. Der eine Teil ist bei der gewöhnlichen Art und Weise der Fassung in einem Schmuckstück nach aussen oder vorn, dem Beschauer zugekehrt; dies ist der Oberteil (Oberkörper, Krone, Pavillon), *OO* in dem angeführten Beispiel. Der andere Teil, *UU*, ist nach innen oder hinten vom Beschauer abgekehrt, und in der Fassung verborgen; man nennt ihn Unterteil (Unterkörper, Külasse). Die Facetten dieser beiden Teile stossen in der Mitte in einem Rande *RR* (Fig. 29 b) zusammen, der die Rundiste (Einfassung, Gürtel, auch Rand) heisst, und mit dem die Steine in ihrer Fassung befestigt werden. Das Ganze bildet so gewissermaassen eine Doppelpyramide mit meist abgestumpften Spitzen. Die beiden Hälften haben die Rundiste zur gemeinsamen Grundfläche, so dass in dieser die Facetten und Kanten der einen mit denen der anderen zusammenstossen. In den drei letzten Typen, dem Brillant- und Treppenschnitt, sowie dem Tafelstein, sind die drei genannten Teile vorhanden, Oberteil, Unterteil und Rundiste, die Facetten sind in ihnen aber in verschiedener Zahl und in verschiedener Gruppierung angeordnet, und darauf beruht die Unterscheidung dieser drei genannten Formreihen.

Wir werden nunmehr diese verschiedenen Schliffformen einzeln betrachten. Sie sind auf Taf. II—IV in Ansichten von verschiedenen Seiten dargestellt. Die zu einem und demselben Steine gehörigen Bilder sind stets mit derselben Nummer, die Ansicht von der Seite ist mit *a*, die vom Oberteil her mit *b*, die von unten mit *c* bezeichnet. Dieselben Buchstaben sind auch festgehalten, wenn nur eine oder die andere jener drei Ansichten gezeichnet ist. Die Taf. II giebt die Formenreihe des Brillant; dazu gehört noch Fig. 1

von Taf. III. Die übrigen Figuren dieser letzteren Tafel stellen die verschiedenen Formen des Treppenschnittes dar, und auf Taf. IV sind die Rosetten, die Tafelsteine und die mugeligen Gestalten abgebildet.

Selbstverständlich ist es nur bei kostbaren und wertvollen Steinen lohnend, komplizierte Schliffformen mit zahlreichen ganz regelmässig und genau nach den Gesetzen der Erfahrung angebrachten Facetten anzubringen. Die Kosten eines so vollkommenen Schliffes sind sehr beträchtlich und viel zu hoch, als dass sie auch bei billigen Steinen aufgewendet werden könnten. Im allgemeinen findet man allerdings bei ihnen dieselben Formen, aber man reduziert vielfach die Anzahl der Facetten und giebt sich viel weniger Mühe, eine ganz regelmässige und gesetzmässige Gruppierung derselben zu stande zu bringen, wodurch sich die Ausgaben für das Schleifen wesentlich vermindern, was aber auch die Schönheit des Steines erheblich beeinträchtigt.

1. Brillant. Als Erfinder dieser Form wird der Kardinal Mazarin genannt. Sie ist zum erstenmal hergestellt worden bei Gelegenheit der Anstrengungen, die dieser Minister machte, um die Diamantschleiferei in Paris wieder zu heben. Zuerst erschien sie an Diamanten; Mazarin liess zwölf der grössten Steine dieser Art aus dem damaligen französischen Kronschatz in der genannten Form schleifen. Das sind die zwölf sogenannten „Mazarins", die aber jetzt bis auf einen verschwunden sind, und auch von diesem ist die Zugehörigkeit zu dieser vielgenannten Zwölfzahl nicht über jeden Zweifel erhaben. In der Folge hat sich die Überlegenheit des Brillantschliffes über alle anderen Formen beim Diamant und anderen farblosen und durchsichtigen, sowie auch bei manchen farbigen Steinen so deutlich herausgestellt, dass er jetzt für die farblosen weitaus die Hauptform und auch für farbige durchsichtige Edelsteine sehr wichtig geworden ist. Nur aus ganz besonderen Gründen wird ein Diamant anders wie als Brillant geschliffen, und die wertvollen durchsichtigen, tiefgefärbten Steine erhalten gleichfalls sehr häufig und am besten diese auch bei ihnen sehr wirkungsvolle Gestalt, wenngleich nicht so ausschliesslich wie die Diamanten. Wie sehr der Brillant die eigentliche Schliffform gerade des Diamants ist, geht daraus hervor, dass man unter einem Brillant schlechtweg immer einen in dieser Weise geschliffenen Diamant zu verstehen pflegt.

Jeder Brillant (Fig. 29) hat am Oberteil $O$ (Fig. $29^a$ und $29^b$) eine breite Facette $b$, die Tafel, der am Unterteil $U$ (Fig. $29^b$ und $29^c$) eine viel kleinere, die Kalette, $B$ gegenüberliegt; beide gehen der Rundiste $R$ parallel. Von den ringsumliegenden Facetten stossen

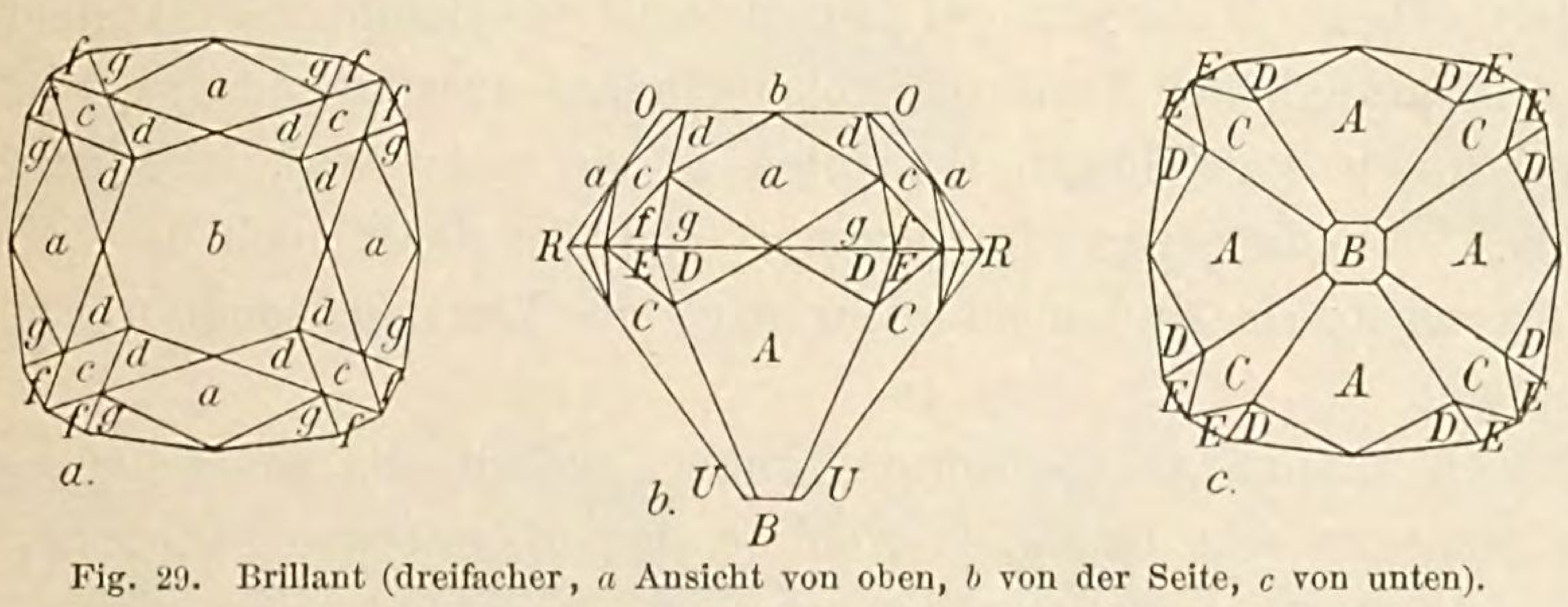


Fig. 29. Brillant (dreifacher, *a* Ansicht von oben, *b* von der Seite, *c* von unten).

einige mit einer Seite an die Tafel an, die Sternfacetten $d$; sie erscheinen nur am Oberteil. Andere liegen ebenso mit einer Seite an der Rundiste, und zwar oben sowohl als unten; das sind die Querfacetten, $f$ und $g$, sowie $E$ und $D$. Die Stern- und Querfacetten sind dreieckig; zwischen ihnen liegen noch grössere vier- und fünfseitige Facetten,

*a* und *c* am Oberteil, *A* und *C* am Unterteil, die aber in einzelnen Fällen zum Teil auch fehlen können. Die Rundiste *R* bildet stets eine Ebene, ihre Form giebt der Umriss der Fig. 29ª und 29ᶜ.

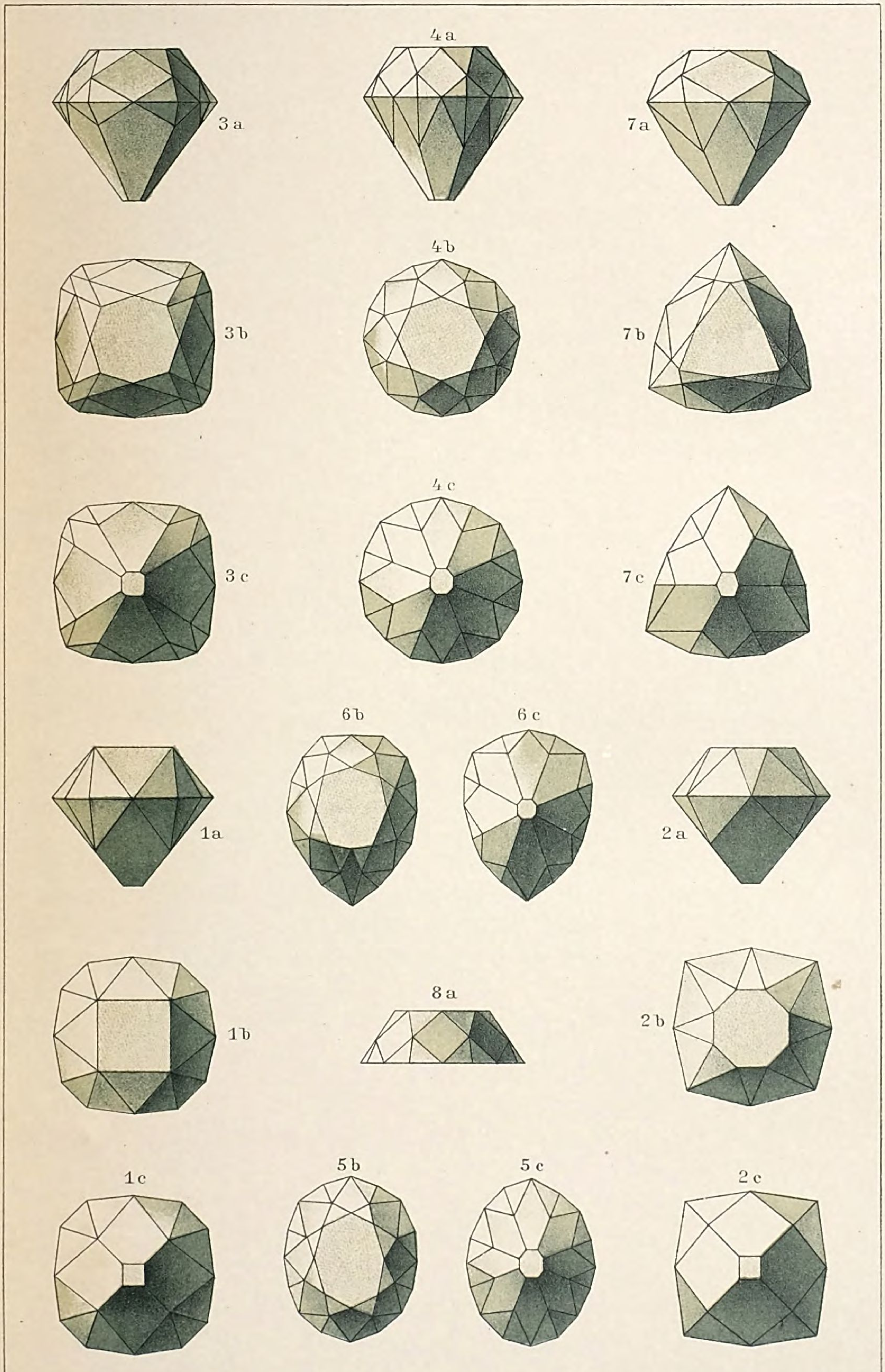
Nach der Zahl der Facetten unterscheidet man eine Anzahl verschiedener specieller Brillantformen. Der zweifache Brillant (zweifaches Gut) (Taf. II, Fig. 1ª, ᵇ, ᶜ) hat am Oberteil um die Tafel vier dreiseitige Sternfacetten, an der Rundiste in den Ecken vier gleichschenklig dreieckige und rechts und links von diesen je zwei, also im ganzen acht ungleichschenklig dreieckige Querfacetten. Es sind also am Oberteil ausser der Tafel im ganzen sechzehn Facetten vorhanden, die in zwei Reihen übereinander liegen, daher der Name „zweifacher Brillant". Am Unterteil sind dreiseitige Querfacetten in derselben Zahl und Anordnung vorhanden wie oben; zwischen ihnen liegen vier fünfseitige Facetten, die an die kleine Kalette mit kurzen Kanten anstossen.

Eine besondere Art dieser Form ist der englische zweifache Brillant (zweifaches Gut mit Stern) (Taf. II, Fig. 2ª, ᵇ, ᶜ). Hier liegen acht dreieckige Sternfacetten, einen achtstrahligen Stern bildend, um die Tafel herum, und zwischen diesen acht gleichfalls dreieckige Querfacetten; der Unterteil ist wie der des gewöhnlichen zweifachen Diamants (Fig. 1ᶜ), doch können die an den Ecken der Rundiste liegenden gleichschenklig dreieckigen Querfacetten auch fehlen, so dass die Form Fig. 2ᶜ entsteht.

Diese mit wenigen Facetten versehenen Formen des zweifachen Brillants trifft man meist nur bei ganz kleinen Diamanten. Sie ist nicht im stande, das Feuer und namentlich das Farbenspiel eines solchen Steines auf das höchste erreichbare Maass zu steigern. Hierzu ist eine grössere Anzahl von Facetten nötig, wie sie der dreifache Brillant (das dreifache Gut) hat. Drei Reihen von Facetten liegen hier am Oberteil übereinander, im ganzen 32 ohne die Tafel, und zwar acht dreieckige Sternfacetten, sechzehn ebensolche Querfacetten und dazwischen noch weitere acht Facetten von vierseitiger Form. Die Anordnung ergiebt sich aus Fig. 29, sowie aus Taf. II, Fig. 3ª, ᵇ und Fig. 4ª, ᵇ. Am Unterteil sind sechzehn Querfacetten, wie am Oberteil, dazwischen acht fünfseitige grössere Facetten, die an die kleine Kalette anstossen. In Fig. 3 ist eine ältere Form abgebildet, bei der die Rundiste einen nahezu quadratischen Umriss hat; es ist dieselbe wie die in Fig. 29 dargestellte. Schon im vorigen Jahrhundert ist sie zu gunsten der in Fig. 4 abgebildeten verlassen worden. Bei dieser zeigen die Facetten dieselbe Zahl und Anordnung, sie sind aber hier ringsum mehr ins Gleichgewicht getreten, so dass der Umriss der Rundiste sich sehr der Kreisgestalt nähert. Die Form der Rundiste ist überhaupt nicht immer dieselbe, was meist mit der ursprünglichen Form des rohen Steines zusammenhängt. In dem Fig. 5ᵇ, ᶜ von oben und unten abgebildeten Brillanten ist sie mehr oval, in Fig. 6ᵇ, ᶜ birnförmig, endlich in Fig. 7ª, ᵇ, ᶜ dreiseitig. Im letzteren Falle ist dann auch die Zahl der Facetten eine andere als sonst; sie sind nicht mehr nach der Vierzahl, sondern nach der Dreizahl aneinander gereiht.

Diese Formen können als die Normalformen des Brillants angesehen werden, und sie werden auch genau so sehr häufig, ja wohl in den allermeisten Fällen hergestellt. Doch hindert dies nicht, dass man zuweilen gewisse, aber stets nur kleine Modifikationen anbringt, die sich zum Teil auf die Anordnung der Facetten, zum Teil aber auch auf deren Zahl beziehen, indem manchmal noch einzelne Gruppen kleiner Facetten in regelmässig symmetrischer Lage zugefügt werden. Die auf Taf. X u. XI in natürlicher Grösse und Form abgebildeten grossen Diamanten sind meistens als Brillanten geschliffen. Die

Schliffformen. Tafel II.




Brillantformen. 1a, b, c. Brillant, zweifaches Gut. 2a, b, c. englischer zweifacher Brillant (zweif. Br. mit Stern). 3a, b, c. Brillant, dreifaches Gut, ältere Form. 4a, b, c. ditto, neuere Form, rund. 5b, c. ditto, oval. 6b, c. ditto, birnförmig. 7a, b, c. ditto, dreiseitig. 8a. Halbbrillant.

Vergleichung ihrer Formen mit den Normalformen auf Taf. II wird die Übereinstimmung der geschliffenen Steine mit dieser, aber auch mehrfach solche kleine Abweichungen erkennen lassen.

Es ist durchaus nötig, dass die Facetten eines guten Brillants sehr regelmässig und symmetrisch gruppiert sind, und dass die nach ihrer Anordnung gleichartigen und zusammengehörigen auch gleich gross sind. Nur wo dies der Fall ist, ist die Wirkung des Steines die denkbar vorteilhafteste. Ist jedoch der Brillant unpünktlich geschliffen, sind die Facetten weniger regelmässig angeordnet, dann ist die Schönheit des Steines bei sonst gleicher Beschaffenheit weit geringer. Ebenso sind aber auch die relativen Grössenverhältnisse der einzelnen Teile von höchster Bedeutung, weil erfahrungsgemäss nur bei Innehaltung derselben der Brillant seine beste Wirkung entfaltet. Es giebt in dieser Hinsicht gewisse allgemeine Regeln, die man stets beobachtet, wenn nicht ganz besondere Gründe kleine Abweichungen erforderlich machen. Danach ist die Höhe des Oberteils über der Rundiste $^1/_3$, die des Unterteils $^2/_3$ der Gesamthöhe des Steines von der Tafel bis zur Kalette; der Durchmesser der Tafel beträgt $^5/_9$, der der Kalette $^1/_9$ des Durchmessers der Rundiste, also der der Kalette $^1/_5$ von dem der Tafel. Kaum ein schöner Brillant zeigt wesentliche Abweichungen von diesen Dimensionen; solche werden nur dann zugelassen, wenn die Gestalt des rohen Steines bei genauer Innehaltung der richtigen Form zu grosse Verluste beim Schleifen bedingen würde, oder bei farbigen Steinen, um die Dicke der mehr oder weniger tiefen Färbung nach Möglichkeit anzupassen. So weicht aus dem ersteren Grunde der „Kohinur“, der berühmte grosse Brillant der englischen Krone (Taf. X, Fig. 5), stark von der Normalform ab; er ist viel zu niedrig, während der „Regent“, der grösste Brillant des französischen Kronschatzes und der vollkommenste und schönste Brillant, der jetzt vielleicht überhaupt existiert (Taf. XI, Fig. 8), die obigen Verhältnisse in grösster Genauigkeit innehält. Der letztere hat daher auch ein ganz anderes Feuer und Farbenspiel als der erstere, bei gleicher Qualität der Steine an sich.

Es bleibt noch zu erwähnen übrig, dass die Rundiste der Brillanten zuweilen scharf gelassen wird (Taf. X, Fig. 5), wie das die englischen Steinschleifer zu machen pflegen, dass sie aber auch vielfach etwas abgeschliffen wird (Taf. XI, Fig. 8 u. 9), wie in Holland. Die erstere Anordnung begünstigt die Wirkung des Steines, die Fassung ist aber weniger gut, da die scharfen Kanten leicht ausbrechen. Die umgekehrten Vor- und Nachteile hat die stumpfere Rundiste.

Es sei hier noch der Halbbrillanten (Brilloneten) gedacht, die manchmal, jedoch als im ganzen seltene Erscheinungen vorkommen. Es sind Brillanten ohne Unterteil (Taf. II, Fig. 8$^a$), bei denen sich der Oberteil über einer breiten Fläche erhebt, die den Stein nach unten für sich allein begrenzt, wie bei der Rosette. Die Form wird zuweilen bei sehr flachen rohen Steinen angewendet, ihre Wirkung steht aber weit unter der des vollständigen Brillants.

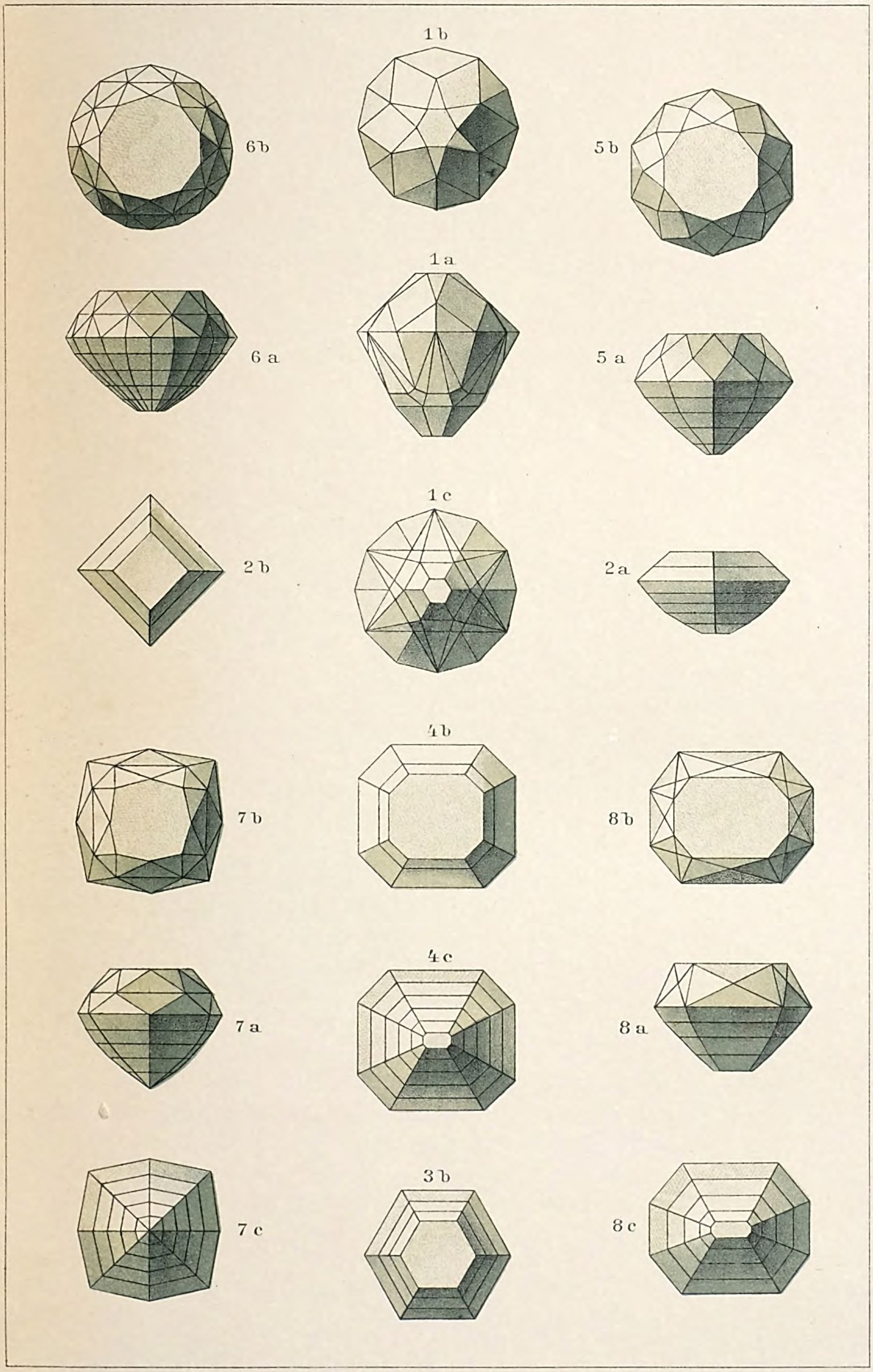
An die Brillantform schliesst sich der von dem Pariser Juwelier Caire am Anfang dieses Jahrhunderts erfundene Sternschnitt an, der Taf. III, Fig. 1$^a$, $^b$, $^c$ abgebildet ist. Caire suchte in dieser Form die Vorteile des Brillants mit denen der später zu beschreibenden Rosette zu vereinigen. Die Facetten sind in der aus den Figuren zu ersehenden Weise nach der Sechszahl angeordnet. Die Form gewährt namentlich bei Diamanten, für die sie hauptsächlich ersonnen wurde, einen sehr schönen strahlenden Anblick und steht dem eigentlichen Brillant vielfach nicht nach, sie erfordert aber die

äusserste Regelmässigkeit in der Anordnung der Facetten. Für manche rohe Steine bedingt sie auch einen erheblich geringeren Materialverlust beim Schleifen, im ganzen ist sie aber doch wenig im Gebrauch.

2. *Treppenschnitt*. Die verschiedenen Formen des eigentlichen und modifizierten Treppenschnittes sind in Taf. III, Fig. 2 bis 8 dargestellt. Den eigentlichen *Treppenschnitt* geben die Figuren 2 bis 4. Auf einer Rundiste von vierseitigem (Fig. $2^{b}$), sechsseitigem (Fig. $3^{b}$), achtseitigem (Fig. $4^{b}$, $^{c}$), oder auch wohl zwölfseitigem, zuweilen ringsum gleichmässig ausgedehntem, zuweilen auch in einer Richtung etwas verlängertem Umriss erhebt sich ein Oberteil mit einer breiten Tafel von der Form der Rundiste (Fig. $2^{b}$, $3^{b}$, $4^{b}$) und ein Unterteil meist mit einer kleinen Kalette (Fig. $2^{a}$, $4^{c}$), die gelegentlich auch fehlt, so dass der Unterteil ganz spitz ausläuft (Fig. $7^{a}$, $^{c}$). An beiden Teilen liegt eine Anzahl von Facetten in der Weise übereinander, dass sie sich in lauter, der Rundiste parallelen Kanten scheiden. Die Facetten neigen sich von der Rundiste ab immer mehr und mehr gegen die Tafel und die Kalette zu, sie liegen also von jener ab immer flacher (Fig. $2^{a}$ u. s. w.). Am Oberteil sind zwei, auch wohl drei solcher Facettenreihen, die in ihrer Neigung gegen die Tafel nur wenig voneinander abweichen. Alle sind entweder gleich breit (Fig. $2^{b}$, $3^{b}$), oder die unteren breiter, die oberen an der Tafel liegenden schmäler (Fig. $4^{b}$). Am Unterteil schwankt die Zahl meist zwischen vier (Fig. $8^{a}$, $^{c}$) und fünf in jeder Reihe (Fig. $2^{a}$, $4^{c}$ u. s. w.); sie sind hier immer alle gleich breit.

Der Treppenschnitt ist die Form der farbigen Steine, soweit sie nicht als Brillanten geschliffen werden, also namentlich der weniger tief gefärbten. Er hebt Farbe und Glanz bedeutend, muss aber besonders am Unterteil den speciellen Verhältnissen des Steines angepasst werden. Zu wenig Facetten lassen das Feuer und die Farbe nicht recht zur Geltung kommen, daher geht man unter vier bis fünf Reihen kaum herunter, bei schwachgefärbten Steinen wird deren Zahl auch wohl noch vermehrt. Bei solchen wird der Unterteil ziemlich hoch gehalten, wie in den Figuren, bei dunkleren ist er flacher, zuweilen sogar sehr flach.

Während der Unterteil als besonders geeignet zur Entfaltung der Schönheit farbiger Steine nur im einzelnen gewissen unbedeutenden Modifikationen unterliegt, wird der Oberteil beim Treppenschnitt vielfach erheblich abgeändert; es entstehen dadurch Nebenformen, von denen einige auf Taf. III, Fig. 5 bis 8 abgebildet sind. Bei ihnen allen sind die treppenförmig angeordneten Facetten des Oberteils durch solche ersetzt, die ungefähr ähnlich wie beim Brillant gruppiert sind. Es sind also bis zu einem gewissen Grade Kombinationen von Treppen- und Brillantschnitt, die im allgemeinen für schwachgefärbte Steine besonders geeignet sind. Eine sehr häufig angewandte Form ist der *gemischte Schnitt* (Fig. $5^{a}$, $^{b}$), wo am Oberteil je eine Reihe dreieckiger Stern- und Querfacetten vorhanden sind, zwischen denen eine Reihe vierseitiger Facetten liegt. Lichtgefärbte Steine erhalten durch diese Form höheres Feuer und stärkeren Glanz als durch den eigentlichen Treppenschnitt. Der Umriss der Rundiste ist nicht immer wie in der Figur 5; er kann auch quadratisch, sechsseitig u. s. w. sein. Dieser Form sehr nahe steht der *Schliff mit doppelten Facetten* (Fig. $6^{a}$, $^{b}$). Manche Facetten, die an der vorhergehenden Form einfach auftreten, sind hier gewissermaassen in zwei zerlegt, so dass zwei Reihen derselben entstehen, in der Weise wie es die Figur ohne weiteres zeigt. Diese grosse Zahl der Facetten wird häufig angewendet, um Fehler des Steines zu entfernen oder möglichst unschädlich zu machen, im übrigen wirkt diese Form ähnlich wie der




1 a, b, c. Sternschnitt von Caire. 2—4. Treppenschnitt. 2 a, b. vierseitig. 3 b. sechsseitig. 4 b, c. achtseitig. 5 a, b. Gemischter Schnitt. 6 a, b. Schliff mit doppelten Facetten. 7 a, b, c. Schliff mit verlängerten Brillantfacetten. 8 a, b, c. Maltheserkreuz.

gemischte Schnitt. Beim Schnitt mit verlängerten Brillantfacetten ist die Anordnung am Oberteil wieder sehr ähnlich wie beim vorhergehenden, die Facettenreihen sind aber abwechselnd stark verlängert und verkürzt (Fig. $7^{a}$, $^{b}$, $^{c}$). Der Umriss der Rundiste ist entweder dem quadratischen genähert, wie in der Figur, oder auch in einer Richtung ins Oblonge verlängert. Besonders bei solchen länglichen Steinen kommt dieser Schliff zur Verwendung, der den Glanz stark hebt. Auch wenn der Unterteil keine grosse Dicke hat, wirken die verlängerten Brillantfacetten günstig. Eine weitere ähnliche Form, das Maltheserkreuz, zeigt Fig. $8^{a}$, $^{b}$, $^{c}$, aus der die Anordnung der Facetten im einzelnen zu ersehen ist. Es giebt noch mehrere solche Formen, die sich aber alle den beschriebenen nahe anschliessen, so dass ein weiteres Eingehen darauf überflüssig ist.

3. Tafelsteine. Unter diesem Namen ist eine Anzahl von Formen zusammengefasst, die sich alle mehr oder weniger ungezwungen auf eine vierseitige Doppelpyramide, ein sogenanntes reguläres Oktaëder beziehen und von diesem ableiten lassen. Diese letztere Form selbst ist an manchen Diamanten alter Schmuckstücke zu beobachten; es ist die natürliche Krystallform vieler Diamanten, die man in jenen Zeiten noch nicht durch Schleifen zu ändern, höchstens auf den vorhandenen natürlichen Flächen etwas zu polieren verstand. Solche durchaus der Vergangenheit angehörige Diamanten werden als Spitzsteine bezeichnet. Der Tafelschnitt und die daran sich anschliessenden Formen entstehen aus dem Oktaëder durch mehr oder weniger starkes Abschleifen zweier gegenüberliegender Ecken (Taf. IV, Fig. 11 bis 16), wobei am Oberteil zuweilen noch einige weitere Facetten angebracht werden (Fig. 11, 13, 14, 16).

Der eigentliche Tafelstein entsteht, wenn zwei gegenüberliegende Ecken eines Oktaëders gleichweit abgeschliffen werden. Der Oberteil ist dann ebenso gross wie der Unterteil, und die Tafel gleich der Kalette. Der Umriss der Rundiste ist bald quadratisch, bald oblong. Die Ansicht eines quadratischen Tafelsteines von oben zeigt Fig. $15^{b}$, die eines oblongen der geschliffene Epidot auf Taf. XIV, Fig. 2. Die Wirkung, die der Tafelstein hervorbringt, ist im allgemeinen gering, doch werden manche farbige Steine, wie unter anderen der Smaragd, vorteilhaft in dieser Weise geschliffen. Einige weitere Facetten am Oberteil vermögen den Glanz und das Feuer zu erhöhen. So werden zuweilen die vier Kanten an der Tafel durch schmale Facetten ersetzt (Fig. $11^{a}$, $^{b}$), oder die vier Kanten, in denen die Pyramidenflächen zusammenstossen, werden mehr oder weniger abgestumpft, so dass die Rundiste und die Tafel achtseitig werden (Fig. $16^{b}$); oder der Oberteil wird brillantiert (Fig. $14^{a}$, $^{b}$), wobei aber die Anordnung nicht genau wie bei einem Brillant zu sein braucht. Die Abstumpfung der beiden Oktaëderecken ist mehr oder weniger stark, oft so stark, dass nur eine dünne Tafel übrig bleibt. Eine solche heisst Dünnstein; sie kann in derselben Weise mit weiteren Facetten versehen sein, wie der Tafelstein (Fig. $12^{a}$ u. $13^{b}$). Ist bei einem Tafelstein die Kalette grösser als die Tafel, so heisst er halbgründig. Ist umgekehrt die Tafel grösser als die Kalette, so entsteht der Dickstein, bei dem nach der Regel die erstere doppelt so gross sein soll als die letztere (Fig. $15^{a}$, $^{b}$). Dies ist der sogenannte indische Schnitt; in solcher Form kommen zahlreiche Edelsteine aus dem Orient, besonders aus Indien, die dann in Europa vielfach durch Umschleifen in bessere Formen gebracht werden, denn die Wirkung der Dicksteine ist meist sehr gering. Es ist gewissermaassen die Grundform des Brillants. Alle Modifikationen, die wir am Tafelstein kennen gelernt haben, kommen auch beim Dickstein vor.

4. Rosette (Rose, Raute). Der Stein ist nach unten von einer einzigen grossen und breiten Fläche, der Grundfläche, begrenzt, auf der sich die ganze Form pyramidenförmig erhebt, so dass die obersten Facetten in einer mehr oder weniger scharfen Ecke zusammenlaufen. Die Form besteht eigentlich nur aus einem Oberteil, ein Unterteil fehlt vollständig. In Fig. 30 ist eine Rose der gewöhnlichen Art von oben gesehen dargestellt.

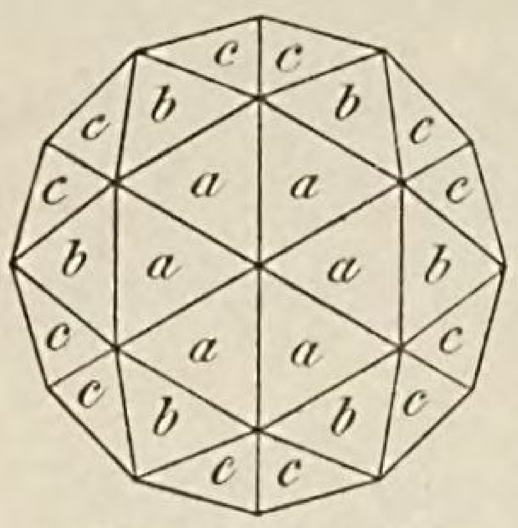


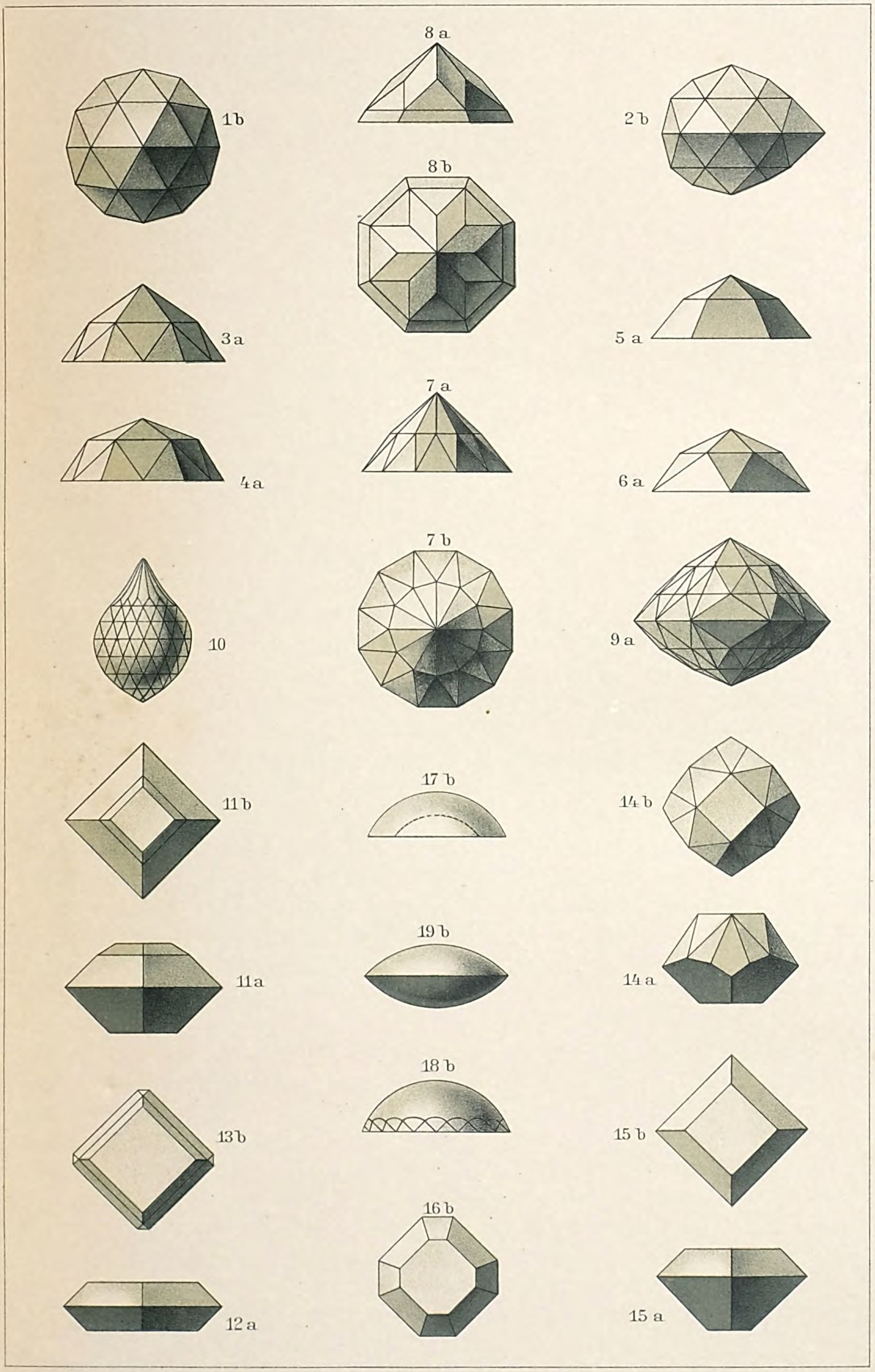
Fig. 30. Rosette (Ansicht von oben).

Die nach der Sechszahl angeordneten Facetten liegen in zwei Reihen übereinander, von denen die obere, bestehend aus den Facetten *a*, die Krone oder der Stern, die untere, gebildet von den Facetten *b* und *c*, die Spitze (dentelle) genannt wird. Die stets dreiseitigen Facetten *a* sind die Sternfacetten, die Facetten *b* und *c* der unteren Reihe heissen die Querfacetten; sie sind wie in der Figur meist ebenfalls dreiseitig, in einzelnen Fällen (Taf. IV, Fig. 5[a]) auch vierseitig. Der Stein wurde nach dieser Anordnung der Facetten mit einer aufbrechenden Rosenknospe verglichen und danach benannt. Die Form ist etwa seit 1520 im Gebrauch, und zwar hauptsächlich für flache, niedrige Diamanten, aus denen sich nur mit grossem Materialverlust verhältnismässig kleine Brillanten gewinnen lassen. Es ist die zweite Hauptform des Diamants, und man versteht unter Rose oder Rosette kurzweg stets einen in dieser Weise geschliffenen Diamant. Sie verleiht dem Steine grossen Glanz, aber nicht so vollkommen wie der Brillant das schöne Farbenspiel. Farbige Steine erhalten wohl auch zuweilen, aber seltener, diese Form, z. B. der böhmische Granat.

Die Zahl und Anordnung der Facetten wird bei den Rosetten mehrfach modificiert, und es entstehen dadurch gewisse Unterformen, die zum Teil mit besonderen Namen bezeichnet worden sind. Sie sind auf Taf. IV, Fig. 1 bis 7 abgebildet. Die oben beispielsweise erwähnte Rose (Fig. 30) ist die eigentliche oder holländische (gekrönte) Rose (Taf. IV, Fig. 1[b] und 3[a]) mit sechs Stern- und achtzehn Querfacetten. Das Charakteristische bei ihr, den anderen Rosettenformen gegenüber, ist die Höhe der Pyramide über der Grundfläche; diese soll der Regel nach die Hälfte des Durchmessers der Grundfläche betragen, ferner soll die Entfernung der Grundfläche der Krone von der des ganzen Steines $^3/_5$ der Gesamthöhe und der Durchmesser der Grundfläche der Krone $^3/_4$ des Durchmessers des Steines ausmachen. Dies ist die gewöhnliche Form der Rose; ihre Grundfläche ist meist rundlich, selten oval oder birnförmig (Fig. 2[b]).

Viel weniger im Gebrauch sind andere Arten von Rosen. Unter diesen unterscheidet sich die brabanter (Antwerpener) Rose von der holländischen nur dadurch, dass die Sternfacetten viel flacher liegen und eine viel niedrigere Pyramide bilden, während die Querfacetten etwas steiler stehen (Fig. 4[a]); die Zahl und Anordnung der Facetten ist aber sonst genau dieselbe wie dort. Einige besondere Abarten der brabanter Rose mit dem niedrigen Stern sind dann ferner in Fig. 5[a] und 6[a] abgebildet, von denen die erstere sechs Stern- und sechs vierseitige Querfacetten hat, während an der zweiten neben den sechs Sternfacetten zwölf Querfacetten vorhanden sind. Eine Form mit einer grösseren Anzahl von Facetten ist die rose récoupée (Fig. 7[a], [b]), sie hat 12 Stern- und 24 dreiseitige Querfacetten, welche letztere ihre Spitzen abwechselnd nach unten und nach oben kehren.

An diese eigentlichen Rosen schliessen sich einige Formen an, die Taf. IV, Fig. 8 bis 10 abgebildet sind. Fig. 8[a], [b] stellt die sehr seltene, an einem vor mehr als 100 Jahren geschliffenen Kaneelstein von Schrauf wieder aufgefundene und beschriebene Kreuzrosette dar, an der die Facetten nach der Achtzahl angeordnet sind. Fig. 9[a] zeigt einen




1—8. **Rosette** (**Rose**). 1b. Rose, rund. 2b. ditto, birnförmig (von oben). 3a. **Holländer Rose**. 4a. **Brabanter Rose**. 5a, 6a. **Rosen** anderer **Form** (von oben). 7a, b. **Rose recoupée**. 8a, b. **Kreuzrosette**. 9a. **Doppelrosette** (Pendeloque). 10. **Brillolette**. 11—14. **Tafelstein**. 11a, b. **Tafelstein**. 12a, 13b. **Dünnstein**. 14a, b. **Tafelstein**, oben brillantirt. 15a, b, 16b. **Dickstein**. 17—19. **Mugeliger Schliff**. 17b. einfach (ausgeschlägelt). 18b. ditto mit Facetten. 19b. doppelt.

Stein, an welchem gewissermaassen zwei Rosen mit ihren Grundflächen aneinander gewachsen sind, eine Doppelrosette, für die man auch zuweilen den Namen Briolette oder auch Pendeloque angewendet findet, der aber häufiger die sogleich zu erwähnenden birnförmigen Steine bezeichnet. Die Doppelrosen sind namentlich in früheren Zeiten für Ohren- und Uhrgehänge benutzt worden. Es ist auch die Form, die L. von Berquen, der Gründer der modernen Diamantschleiferei, den ersten von ihm geschliffenen Diamanten gab, so unter anderen dem „Florentiner“ und dem „Sancy“, die beide auf Taf. XI (Fig. 10 u. 11) abgebildet sind. Hieran schliessen sich die Brillolettes, Brioletts oder Pendeloques (Fig. 10), die ringsum von kleinen Facetten begrenzt und in einer Richtung etwas verlängert sind, so dass sie eine birnförmige Gestalt erhalten. In dieser Richtung sind sie vielfach behufs bequemerer Fassung, besonders als Ohrgehänge, oder zum Aufreihen auf eine Schnur durchbohrt. Der Name Briolett und Pendeloque wird übrigens, wie erwähnt, vielfach auch gleichbedeutend mit Doppelrose gebraucht. Die Anwendung dieser beiden Namen ist ausserordentlich schwankend. Kleine, zum Auffassen auf Schnüre in der Mitte durchbohrte Steine, die ringsum von mehr oder weniger regelmässig verteilten Facetten versehen, aber nicht nach der einen Seite birnförmig verlängert sind, werden wohl Perlen genannt.

5. Mugelige Formen. Mit ebenen Facetten werden in der Hauptsache nur durchsichtige Edelsteine versehen, undurchsichtige, wie Türkise u. s. w., niemals, durchscheinende, wie Chalcedon, selten. Sie, aber auch manche durchsichtige tiefgefärbte Steine, wie Granat, ebenso auch solche, die eine eigentümliche Lichterscheinung zeigen, wie Katzenauge, Edelopal und andere, erhalten meist eine runde, mugelige Form, einen Schliff en cabochon, wie er auf Taf. IV, Fig. 17 bis 19 dargestellt ist. Auf einer ebenen Grundfläche von kreisförmigem oder elliptischem Umriss erhebt sich eine runde, mehr oder weniger steile Wölbung (Fig. $17^b$). Durchsichtige Steine, z. B. Granaten von dunkler Farbe, werden zur Erhöhung der Durchsichtigkeit und zur Entfernung fehlerhafter Stellen im Innern von der Grundfläche aus häufig mit einer der Oberfläche entsprechenden Rundung ausgehöhlt, ausgeschlägelt, wie es die punktierte Linie in Fig. $17^b$ andeutet. Ein derartiger Stein heisst eine Schale, speciell Granatschale. Vielfach ist statt der ebenen Grundfläche eine zweite, der ersten entgegengesetzte Wölbung angebracht; die Fig. $19^b$ stellt dies von der Seite gesehen dar. Es ist dann ein Ober- und ein Unterteil vorhanden, die in einer ebenen Rundiste ebenfalls von kreisrundem oder elliptischem Umriss zusammenstossen. Wenn dieser Schliff nur die eine oder die beiden gewölbten Flächen hat, heisst er einfach. Vielfach werden aber bei durchsichtigen oder durchscheinenden Steinen am Rande noch kleine ebene Facetten in einer oder mehreren Reihen übereinander angebracht (Fig. $18^b$). Auch kommt es nicht selten, namentlich bei billigeren farbigen Steinen und Glasflüssen, vor, dass die Tafel von Brillanten, Treppen- und Tafelsteinen mugelig geschliffen wird. Eine geringe Wölbung heisst goutte de suif.

Hier schliesst sich noch der Tafelschnitt an, bei dem eine ebene oder flach schildförmig gekrümmte Tafel mit einer oder zwei Reihen Facetten versehen ist. Ist die Tafel eben, so eignet sich diese Form zu Siegelsteinen. Hierzu werden auch vielfach Steine mit ebener Tafel, rund oder eckig, ohne Facetten am Rande, verwendet.

Damit treten wir in das Gebiet der Bastardformen ein, die aus einzelnen Teilen der im vorhergehenden beschriebenen typischen Schliffformen beliebig kombiniert sind. Sie werden nie an wirklich edeln und kostbaren Steinen angebracht, sondern nur an

weniger wertvollen, sowie an Glasflüssen. Ebenso verhält es sich mit den ganz unregelmässigen Formen, die von jenen vollkommen abweichen. Ihre Gestalt unterliegt keinem bestimmten Gesetze, sie entspringt lediglich der Phantasie des Schleifers. Es ist daher auch weder möglich, noch erforderlich, hierüber besondere Angaben zu machen. Die Facetten sind bei ihnen vielfach immer noch regelmässig symmetrisch angeordnet, vielfach ist dies aber auch nicht der Fall. Steine mit solchen ganz regellos liegenden Facetten werden als Kappgut bezeichnet.

Von allen den erwähnten Formen wird bei Gelegenheit der Betrachtung der einzelnen Edelsteine noch weiter die Rede sein, soweit es sich um ihre Anwendung bei dem einen oder anderen Steine handelt.

### b. Schleifprozess.

Das Schleifen der Edelsteine beruht darauf, dass die Stellen, an denen Facetten angebracht werden sollen, mit einem härteren Stein in dem erforderlichen Maasse abgerieben werden. Der härtere Stein reisst dabei von dem weicheren kleine Teilchen ab; hervorragende Stellen des zu bearbeitenden Stückes können auf diese Weise allmählich entfernt werden, und an ihrer Stelle entstehen bei geeigneter Leitung der Arbeit, des Schleifprozesses, ebene Flächen, die sogenannten Facetten. Indem man auf diese Weise den Stein ringsum an den passenden Stellen mit Facetten versieht, erhält man die gewünschte Schliffform. Ganz entsprechend verfährt man, wenn diese eine rundliche Gestalt besitzt.

Es ist hier nicht der Ort, auf alle technischen Einzelheiten der Edelsteinschleiferei einzugehen. Nur die Grundzüge dieser Industrie sollen auseinandergesetzt werden, soweit das Verfahren allen Edelsteinen gemeinschaftlich ist. Besondere Verhältnisse, wie sie bei gewissen Steinen, besonders beim Diamant, in Betracht kommen, werden bei deren specieller Beschreibung erwähnt werden.

Der härtere Stein, der den zu bearbeitenden Edelstein angreift, das Schleifmittel, wird fast stets in Form eines feinen Pulvers angewendet, das man durch sorgfältiges Zerkleinern grösserer Stücke erhält. Dieses Pulver, das Schleifpulver, wird mit Olivenöl (Diamantpulver) oder Wasser (Schmirgel u. s. w.) zu einem Brei angemacht und so auf die ebene Fläche einer meist metallenen kreisförmigen Scheibe von etwa einem Fuss Durchmesser und einem Zoll Dicke, der Schleifscheibe, nahe deren Rand aufgestrichen. Die Scheibe dreht sich am zweckmässigsten in horizontaler Richtung, also um eine vertikale Axe mit grosser Geschwindigkeit. Auf die Oberfläche, auf der sich das Schleifmittel befindet, wird der Edelstein mit der Stelle, die eine Facette erhalten soll, beim Schleifen angedrückt; in einer je nach seiner Härte und der des Schleifmittels verschieden langen Zeit wird dann die Facette durch allmähliches Abschleifen sich bilden. Die Scheibe wirkt dabei ähnlich wie eine Feile und als wenn das verhältnismässig weiche Metall die Härte des Schleifpulvers hätte. Bei der Arbeit hat der Schleifer in kurzen Intervallen nachzusehen, ob die Facette schon ihre richtige Grösse erhalten hat. Wird zu viel weggeschliffen und die Facette dadurch zu gross, so nennt man sie überschliffen. Der Stein wird dadurch unregelmässig und sein Wert nicht unerheblich verringert. Ebenso ist sorgfältig darauf zu achten, dass der Stein nicht zu heiss wird, weil er dadurch leicht matte, sogenannte eisige Flecken bekommt, die seine Schönheit beeinträchtigen. Ist eine Facette fertig, so wird eine andere Stelle des Steines in derselben Weise der Wirkung der Schleifscheibe ausgesetzt, und so nach und nach die ganze Form vollendet. Selbstverständlich muss

diese von vornherein genau bestimmt und für die vorteilhafteste Anlage an dem Steine ein fester Plan aufgestellt sein, der sich nach dessen specieller Beschaffenheit richtet.

Damit der Edelstein beim Schleifen seine richtige Lage unverändert beibehält, wird er in eine Fassung gebracht. Man benutzt dazu die sogenannten Doppen oder Docken, kleine kupferne, halbkugelförmig hohle Hülsen, die hinten, der Öffnung gerade gegenüber einen starken kupfernen Stiel haben. Die Hülse wird mit Schnelllot, einer Legierung von gleich viel Zinn und Blei, gefüllt, dieses geschmolzen und in die sich abkühlende Schmelze der Stein unmittelbar vor dem Erstarren in der richtigen Lage so eingesetzt, dass seine eine Hälfte von dem Lot umgeben ist, während die andere aus diesem heraussieht. Der Stein hat dann in der Doppe eine unveränderlich feste Lage. Vielfach werden die Steine, namentlich weniger kostbare, auf Kittstöcken befestigt, hölzernen oder metallenen Griffeln oder Stäbchen, auf deren Ende man sie mittelst eines aus Pech oder Schellack und feinstem Ziegelmehl bestehenden Kittes aufklebt.

Die Doppen mit ihren Stielen resp. die Kittstöcke werden in eine an dem Ende eines Brettchens befindliche Stahlzange eingeklemmt; am anderen Ende des Brettchens sitzen zwei kurze Beine. Man kann dann diesen Apparat so aufstellen, dass die zwei Beine auf einem festen Tisch und der Edelstein in der Doppe oder dem Kittstock auf der in geringer Entfernung über der Tischfläche und parallel mit ihr sich drehenden Schleifscheibe ruht, die nun auf den Stein einwirkt. Zur Vermehrung des Druckes wird das Brettchen mit Bleigewichten beschwert, die je nach der Härte des zu schleifenden Steines grösser oder kleiner sind. Damit das Holzgestell von der rotierenden Scheibe nicht mitgerissen wird, stellt man es zwischen zwei fest in die Tischplatte eingelassene eiserne Stifte, und damit die Scheibe nicht ungleichmässig belastet wird, stellt man dem ersten Steine diametral gegenüber in derselben Weise einen zweiten auf. Bei Steinen von geringerem Wert wird der Kittstock mit der Hand gehalten, bis die Facette fertig geschliffen ist, was natürlich schlechtere und weniger regelmässige Formen giebt.

Ist eine Facette vollendet, so wird die Doppe mit dem Stein in der Zange gelockert und dann von neuem, und zwar in der Lage festgeschraubt, dass eine zweite Stelle, wo eine Facette entstehen soll, auf der Schleifscheibe aufruht. Diese wird nun genau in derselben Weise fertiggestellt wie die erste. Im weiteren Verlauf der Arbeit erhält so allmählich die ganze freiliegende Hälfte des Steines die erforderlichen Facetten, indem man diesen durch fortgesetztes Drehen und Neigen der Doppe resp. des Kittstockes in der Zange in immer neue Lagen bringt.

Dieses Drehen und Neigen wurde früher nach dem Augenmaass bewerkstelligt, weshalb sich die wünschenswerte Genauigkeit in der gegenseitigen Anordnung der Facetten oft nur unvollkommen erreichen liess. Später hat man besondere Hilfsapparate, sogenannte Gradbogen oder Quadranten, angebracht, die eine Neigung und Drehung der Doppe um ganz bestimmte Winkel ermöglichen. Mit ihrer Hilfe können die Facetten vollkommen exakt in der richtigen Lage aneinander gereiht werden.

Ist die ganze erste Hälfte des Steines geschliffen, so wird er durch Schmelzen des Lotes oder Kittes aus seiner Fassung genommen und in umgekehrter Lage wieder eingesetzt, so dass nun die noch ungeschliffene Hälfte frei liegt. Diese erhält dann ihre Facetten genau ebenso wie die zuerst bearbeitete, die nun im Lot eingebettet ist. Zuletzt wird der Stein durch abermaliges Schmelzen aus der Fassung herausgelöst und gereinigt.

Der auf diese Weise vollständig geschliffene Stein ist nun noch nicht fertig. Seine Facetten sind matt und rauh, und die Betrachtung mit der Lupe zeigt, dass sie überall mit kleinen Vertiefungen und Ritzen bedeckt sind, entsprechend den von dem harten Schleifpulver losgerissenen kleinen Teilchen. Diese Rauhigkeit muss noch entfernt und die Oberfläche des Steines glatt und damit auch glänzend gemacht werden. Man bewerkstelligt dies durch einen besonderen, dem Schleifen des ganzen Steines folgenden Prozess, das Polieren.

Das Polieren geschieht in derselben Weise wie das Schleifen, mit denselben Maschinen und Apparaten, nur ist das Schleifpulver, das jetzt Poliermittel heisst, weicher, so dass es in der Härte dem zu bearbeitenden Edelstein ziemlich gleich steht, es kann sogar etwas weicher sein als dieser. Der Stein wird selbstverständlich wieder in fester Fassung mit seinen rauhen, soeben angeschliffenen Facetten auf eine mit dem Poliermittel versehene Schleifscheibe, die Polierscheibe, gesetzt. Er wird nun, anders wie beim Schleifen, sehr wenig angegriffen, die kleinen Vertiefungen und Risse verschwinden allmählich und die Facette wird immer glänzender. Endlich bemerkt man, dass der Glanz bei der Fortsetzung der Arbeit nicht weiter zunimmt; dann ist die Facette fertig, sie hat den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht, die sie an dem betreffenden Stein erlangen kann. Es ist von der grössten Wichtigkeit, die Politur so gut wie irgend möglich auszuführen, denn nur dadurch wird die Schönheit des Steines vollkommen entwickelt.

Würde man gleich von vornherein das weichere Poliermittel schon zum Anschleifen der Facetten benutzen, so würden diese sofort vollkommen glatt in ihrem höchsten Glanz erscheinen. Dies ist, wie wir sehen werden, beim Schleifen der Diamanten der Fall, für die es kein härteres Schleifmittel giebt, als ihr eigenes Pulver. Die Arbeit würde dann aber äusserst langsam vorrücken und dadurch sehr erhebliche Kosten verursachen. Daher benutzt man zuerst das härtere und rascher und energischer wirkende Schleifmittel zur Vorbereitung der Facetten und dann erst das weichere Poliermittel zur schliesslichen Vollendung.

Meist geht dem Schleifen und Polieren der einzelnen Facetten eine andere Operation voraus, die den Zweck hat, die gewünschte Schliffform an dem Stein erst ganz im rohen anzulegen. Man nennt dies das Rundieren. Der Arbeiter hält dabei den Kittstock oder den Stiel der Doppe in der Hand und drückt ihn so in der ungefähren Lage der einzelnen Facetten auf die Schleifscheibe. Beim eigentlichen Schleifen braucht dann die im groben schon vorhandene Form nur noch weiter ausgeführt zu werden.

In derselben Weise wie beim Rundieren durch Festhalten der Doppe oder des Kittstockes mit freier Hand und fortwährendes Herumdrehen derselben auf der rotierenden Scheibe werden auch die mugeligen und überhaupt die runden Formen der Steine hergestellt. Selbstverständlich wird auch hier zuerst das rascher wirkende Schleifpulver angewendet und erst zur letzten Vollendung das geeignete Poliermittel benutzt. Zur Herstellung solcher rundlicher Formen ist eine ganz besondere Geschicklichkeit des Arbeiters erforderlich.

Die Schleifscheiben sind für härtere Steine aus härterem, für weichere aus weicherem Metall. Sie bestehen aus Eisen oder Stahl, oder aus Kupfer, Messing, Zinn und Blei; auch Holzscheiben werden zuweilen angewendet. Sie müssen an ihrer oberen Fläche, wenigstens in der Nähe des Randes, wo das Schleifen stattfindet, vollkommen eben, aber etwas rauh sein. Die Drehung geschieht meist durch Wasser- oder Dampfkraft.

Man giebt den Scheiben eine Geschwindigkeit bis zu 2000 und sogar 3000 Touren in der Minute, und geht in einzelnen Fällen sogar noch höher. Je härter der zu schleifende Stein, desto rascher lässt man die Scheibe sich drehen, da die rasche Bewegung die Wirkung des Schleifpulvers kräftig unterstützt, so kräftig, dass sogar Pulver derselben Substanz, wie beim Diamant, zum Schleifen von Edelsteinen verwendet werden kann. Zum Polieren werden Scheiben von denselben Materialien benutzt, doch nimmt man sie im allgemeinen weicher als zum Schleifen des betreffenden Steines. Hier finden auch mit Leder, Tuch, Filz oder Papier überzogene Holzscheiben vielfach Anwendung.

Zum Schleifen weicherer Steine, besonders der zum Quarz gehörigen, dienen zuweilen auch Sandsteinscheiben ohne Schleifmittel, so dass also die Substanz des Sandsteines allein wirkt; wir werden bei der Betrachtung der Achatschleiferei dieses Verfahren näher kennen zu lernen haben.

Das wichtigste Schleifmittel ist der Korund, das härteste Mineral nach dem Diamant, das zweithärteste in der ganzen Reihe, dessen durchsichtige Varietäten den Rubin, Sapphir und andere kostbare Edelsteine liefern. Dieses Mineral findet sich als undurchsichtiger gemeiner Korund in grossen Massen in der Natur, namentlich in einer feinkörnigen schwarzen, allerdings durch fremde, weichere Mineralien verunreinigten und dadurch in ihrer Härte nicht unerheblich beeinträchtigten Varietät, die man Schmirgel nennt. Es kommt so in grossen Blöcken von schwarzer Farbe besonders in Kleinasien und auf der Insel Naxos, auch bei Chester im Staate Massachusetts in Nordamerika und an anderen Orten vor. Namentlich auf Naxos und in Kleinasien wird es in grossen Massen gewonnen, je nach Bedarf mehr oder weniger fein gemahlen und so in den Handel gebracht. In derselben Weise benutzt man nicht selten den ebenfalls stellenweise in grossen Quantitäten vorkommenden krystallisierten gemeinen Korund, der reiner und namentlich nicht mit weicheren Mineralien gemengt ist und daher grössere Härte besitzt als der Schmirgel. Auch andere harte Mineralien, wie Topas, Granat u. s. w., sogar zuweilen der Quarz, werden gelegentlich zu Schleifpulver verarbeitet.

Neuerer Zeit, seit etwa zwei bis drei Jahren, spielt besonders in Nordamerika ein künstliches Schleifmittel eine grosse Rolle, das zuerst von dem Fabrikanten Acheson in Pittsburg (Pennsylvanien) in bedeutenden Mengen hergestellt und Karborundum genannt worden ist. Er erhielt dasselbe durch Zusammenschmelzen von Quarzsand mit Kohle im elektrischen Flammenbogen. Die Masse ist eine Verbindung von Kohlenstoff und Silicium nach der Formel $SiC$ und besteht aus 30 Prozent Kohlenstoff und 70 Prozent Silicium. Sie ist in vielfach sehr deutlichen sechsseitigen Täfelchen krystallisiert, lebhaft glänzend, grünlich gelb und durchscheinend; das specifische Gewicht beträgt 3,12. Wegen ihrer grossen Sprödigkeit kann man sie leicht pulverisieren trotz ihrer grossen Härte, der entsprechend sie Korund leicht ritzt, wenn sie auch hinter Diamant erheblich zurücksteht. Das Karborundum ist daher wohl berufen, den Schmirgel allmählich zu verdrängen, da es leicht und billig in centnerschweren krystallinischen Blöcken gewonnen wird.

Ein besonders wichtiges Schleifmittel ist endlich der Diamant. Viele Diamanten sind zu unrein, als dass sie als Schmucksteine verwendet werden können; sie bilden den sogenannten Bort. Dieser und der undurchsichtige schwarze feinkörnige Diamant, der sogenannte Karbonat, werden gepulvert und so als Schleifmittel benutzt. Wenn dieses auch einen sehr hohen Preis hat, so wird doch durch seine enorme Härte, welche die aller anderen Edelsteine weit überragt, der Schleifprozess ausserordentlich abgekürzt und



Bayerische Staatsbibliothek München

dadurch billiger gemacht. Daher hat sich gegenwärtig für viele Edelsteine die Anwendung des teuren Diamantpulvers als Schleifmittel vorteilhafter erwiesen, als die des ungleich wohlfeileren, aber weniger harten Schmirgels, namentlich seit durch die Entdeckung der südafrikanischen Diamanten, dessen Preis beträchtlich gesunken ist. Für den Diamant selbst giebt es gar kein anderes Schleifmittel, als sein eigenes Pulver, alles andere ist für ihn viel zu weich.

Als Poliermittel werden meist Tripel, Englischrot, Bimsstein, Zinnasche u. s. w., sämtlich in Form allerfeinsten Pulvers, benutzt, zuweilen auch Bolus und ähnliches, je nach der Natur des zu polierenden Edelsteines. Sie werden, wie die Schleifpulver, ebenfalls mit Wasser, Tripel zuweilen auch mit Schwefelsäure zu einem Brei angerührt und wie jene auf die Scheibe aufgestrichen.

Es wurde schon oben angedeutet, dass je nach ihrer Beschaffenheit, besonders je nach ihrer Härte, die Edelsteine mit verschiedenen Schleifmitteln und auf Scheiben von verschiedenem Material bearbeitet werden. Die Auswahl der Scheiben ihrem Stoffe nach, sowie der Schleif- und Poliermittel ist dabei zwar innerhalb gewisser Grenzen willkürlich, d. h. für eine gewisse Art von Edelsteinen wird nicht stets streng nur eine ganz bestimmte Methode angewendet, aber man kann doch die Gesamtheit der Steinarten ziemlich gut nach Abstufungen der Härte in einige Gruppen teilen, deren jede im ganzen auf gleiche Weise behandelt wird. In welcher Weise dies der Fall ist, zeigt die folgende Übersicht:

a. Sehr harte Steine. Der Schmirgel wirkt nur sehr langsam ein. Rubin, Sapphir und die übrigen zum Korund gehörigen Edelsteine. Schleifen auf eiserner, messingener oder kupferner Scheibe mit Diamantstaub. Polieren auf Kupfer mit Tripel.

b. Harte. Spinell, Chrysoberyll, Topas. Schleifen auf Messing oder Kupfer (Topas auch schon auf Zinn oder Blei) mit Schmirgel; Polieren auf Kupfer mit Zinn oder Tripel.

c. Mittelharte. Smaragd, Beryll, Aquamarin, Zirkon, Hyacinth, Turmalin, Granat, Bergkrystall, Amethyst, Achat, Jaspis, Chalcedon, Karneol, Chrysopras. Schleifen auf Kupfer, Zinn oder Blei mit Schmirgel; Polieren meist auf Zinn mit Tripel, oder auf Zink mit Zinnasche, zuweilen auch auf Holz. Granaten von etwas beträchtlicher Grösse zu Ring- und Nadelsteinen, Ohrgehängen, Hals- und Armschmuck schleift man mit Schmirgel oder mit ihrem eigenen Pulver auf einer bleiernen Scheibe und giebt ihnen auf einer zinnernen mit Tripel und Schwefelsäure die Politur. Die kleinen dagegen, welche als Perlen auf Faden gereiht werden, durchbohrt man mit einer feinen Diamantspitze, schleift sie dann auf einer Scheibe von feinem Sandstein mittelst Schmirgel und Baumöl und poliert sie auf einer Holzscheibe mit Tripel und Wasser, oder auf einer Zinnscheibe mit Tripel und Schwefelsäure. Bergkrystalle und Amethyste werden auf einer Kupfer- oder Bleischeibe mit Schmirgel geschliffen, auf einer zinnernen oder filzbekleideten hölzernen Scheibe mit Zinnasche, Tripel oder Bolus poliert. Zum Schleifen von Achat, Jaspis, Chalcedon, Karneol, Chrysopras benutzt man öfters statt des Schmirgels auf Kupfer-, Zinn- oder Bleischeiben zerstossene schlechte Granate oder Topase; zum Polieren entweder auf der Zinnscheibe Bimsstein, Englischrot und Zinnasche, oder auf einer hölzernen Scheibe Bimsstein. (Achat und die anderen Quarzmineralien werden allerdings wie noch manche andere meist in abweichender Weise bearbeitet, wovon bei der speciellen Betrachtung des Achats weiter die Rede sein wird.)

d. Weiche. Obsidian, Chrysolith, Opal, Adular, Türkis, Lasurstein. Schleifen auf bleiernen, wohl auch zinnernen Scheiben mittelst Schmirgel; Polieren auf Zinn oder hartem Holz mit Tripel, manchmal auf Holz mit Bimsstein.

e. Glasflüsse pflegt man auf Holzscheiben zu schleifen und zu polieren, ersteres mit Schmirgel, letzteres mit Tripel.

Nicht selten bedarf es einer besonderen Vorbereitung der Steine zum Schleifen. Manche, so vor allem die kostbarsten Edelsteine, wie Diamant, Rubin u. a., finden sich in der Natur meist nur in verhältnismässig kleinen und vielfach ganz reinen Stücken. In diesem Falle ist eine besondere Vorrichtung der Steine vor dem Schleifen nicht nötig. Die gewünschte Schliffform kann an ihnen sofort und ohne weiteres in der oben angegebenen Weise hergestellt werden. Sind aber, wie es bei anderen Edelsteinen, z. B. beim Aquamarin, häufig der Fall ist, die in der Natur vorkommenden Stücke für einen einzigen Schmuckstein zu gross, oder sind nur einzelne Stellen eines grösseren Stückes von genügender Klarheit und Reinheit und diese von trüben, fehlerhaften und daher unbrauchbaren Partien umgeben, so muss der rohe Stein vor dem Schleifen in geeigneter Weise zugerüstet werden, indem man ihn in mehrere Teile von passender Grösse zerlegt, oder indem man die unbrauchbaren Teile durch eine minder zeitraubende und kostspielige Operation als das Schleifen entfernt.

Dies geschieht meist durch Zerschneiden mittelst einer am besten vertikalen, um eine horizontale Axe sich rasch drehenden dünnen Metallscheibe, die man an ihrem scharfen Rande mit Diamantpulver oder einem anderen harten Schleifpulver bestreicht, oder in deren Rand man kleine Diamantsplitter fest einpresst. Drückt man nun den Stein an die Schneide dieser Scheibe fest an, so wird er allmählich von dieser durchgeschnitten. Auch durch Sägen mittelst eines in einen Bogen eingespannten und mit Schleifpulver bestrichenen Drahtes kann eine solche Zerteilung bewerkstelligt werden. Dies geht aber viel langsamer und wird daher in der Praxis jetzt wohl selten mehr ausgeführt. Bei billigen, in grossen Stücken vorkommenden Steinen wird das Überflüssige oder Unbrauchbare nicht weggeschnitten, sondern einfach mit dem Hammer abgeschlagen, eine Procedur, die sich begreiflicherweise bei wertvolleren Steinen von selbst verbietet, wenn nicht wie beim Diamant, Topas und anderen nach gewissen Richtungen leichte Spaltbarkeit vorhanden ist. Solche leicht spaltbare Steine können, wie wir gesehen haben, mit dem Meissel nach den betreffenden Richtungen rasch, sicher und ohne jeden Materialverlust zerlegt werden, wodurch sich die Bearbeitung sehr wesentlich abkürzt. Bei der Betrachtung dieser Steine, besonders des Diamantes, wird davon noch specieller die Rede sein. Bei kostbarem Material sammelt man die bei diesen Operationen abfallenden Stücke sorgfältig, weil sie sich vielfach noch zu kleineren Schmucksteinen verschleifen lassen, oder weil man sie, wenn es sich um harte Steine handelt, pulverisieren und als Schleifmittel verwenden kann.

Da die specielle Behandlung der Edelsteine wesentlich von deren verschiedener Natur abhängig ist, die verschiedene Einrichtungen bedingt, so hat sich in der hiermit beschäftigten Industrie eine Arbeitsteilung in der Art herausgebildet, dass in den einzelnen Schleifereien nur bestimmte Steine mit Ausschluss der anderen bearbeitet werden. In den Diamantschleifereien werden ausschliesslich Diamanten geschliffen, in den Edelstein- oder Feinschleifereien dagegen, mit einziger Ausnahme des Diamantes, alle anderen Edelsteine und Halbedelsteine, die zu Schmucksachen (zur Bijouterie)

dienen. Die Grosssteinschleiferei stellt auch noch eigentliche Schmucksachen, besonders von grösserem Umfange und von glatter Form, oder mit wenig Facetten her, wie Ringsteine, Nadelsteine, Kreuze, Petschafte und ähnliches. Sie verwendet aber nur weniger kostbare Steinarten, wie Achat, Chalcedon, Jaspis u. s. w. Andererseits verfertigt sie aus diesem Material, aber auch aus Granit, Marmor, Serpentin u. s. w. solche Gegenstände, die nicht mehr unter den Begriff der Schmuckwaren fallen, wie Briefbeschwerer, Schalen, Vasen, Dosen, Etuis, Schreibzeuge, Stockknöpfe, Messerhefte, Plättchen zu eingelegter Arbeit und ähnliches. Die Gross- und Feinschleiferei sind jetzt wohl meist, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, in einer Anstalt vereinigt, die Diamantschleiferei dagegen wird stets getrennt und für sich allein betrieben.

### c. Bohren.

Nicht selten werden Edelsteine, z. B. Granaten, auf Schnüre aufgereiht und so als Schmuck getragen. Sie müssen zu diesem Behufe in der Mitte durchbohrt werden. Auch zu technischen Zwecken werden die Edelsteine zuweilen durchbohrt, namentlich zur Herstellung der Zapfenlager für Uhren und der feinen Öffnungen zum Ziehen von sehr dünnem Gold- und Silberdraht. Dieses Durchbohren geschieht mittelst einer feinen Diamantspitze, die in einer eisernen Fassung durch irgend eine mechanische Vorrichtung eine rasche Umdrehung erhält, des sogenannten Drillers. Dieser besteht auch vielfach aus einer Stahlspitze, die mit feinem, ölbefeuchtetem Diamantpulver bestrichen wird. Zur Erleichterung des Verfahrens hat man eigene Maschinen konstruiert, mittelst deren das Durchbohren harter Steine besonders bequem und rasch ausgeführt werden kann; auch sie beruhen auf der Anwendung des Drillers oder eines ähnlichen Instruments.

### d. Bearbeitung auf der Drehbank.

Manche Steine, besonders die in grösseren Stücken vorkommenden und weicheren, werden auch zur Herstellung von Kugeln und anderen runden Formen auf der Drehbank abgedreht. Es ist dies aber doch mehr eine in der Grosssteinschleiferei vorkommende Art der Arbeit, die bei eigentlichen Edelsteinen wohl selten zur Anwendung kommt. Allerdings kann man auch die härtesten unter ihnen auf diese Weise formen, wenn man statt der gewöhnlichen Stahlwerkzeuge der Dreherei solche mit Diamantspitzen verwendet, es ist jedoch überflüssig, hierauf näher einzugehen.

### e. Gravieren.

Die Edelsteine werden nicht nur in gewissen Formen geschliffen, sondern es werden auch in verschiedener Weise Figuren, Inschriften, Wappen u. s. w. eingraviert. Diese beiden Operationen haben aber verschiedene Zwecke. Der Steinschleifer sucht durch die von ihm erzeugte Form die natürlichen Eigenschaften der Steine möglichst zur Geltung zu bringen und so deren Schönheit auf die höchste erreichbare Höhe zu heben; es handelt sich also hierbei wesentlich um den Stein selbst, die Form ist nur das Mittel zum Zweck. Der Graveur dagegen sucht ein Kunstwerk von selbständigem Wert zu erzeugen, das für sich wirkt. Hier ist das Kunstwerk die Hauptsache; der Stein, das Material für letzteres, ist von nebensächlicher Bedeutung, da der Künstler im allgemeinen zu seiner Arbeit ganz ebensogut irgend einen anderen Stein hätte verwenden können.

Die Kunst, Edelsteine zu gravieren oder zu schneiden, ist sehr alt, viel älter als das Schleifen. Die Schriftsteller berichten hierüber aus den frühesten historisch bekannten Zeiten, und unsere Museen zeigen uns herrliche Kunstwerke dieser Art aus dem Altertum. Auch in der Jetztzeit wird das Gravieren noch getrieben, besonders in Italien, die Schleiferei hat aber ihm gegenüber eine viel grössere und allmählich weit überwiegende Bedeutung gewonnen. Man bezeichnet das Gravieren als die Steinschneiderei oder Glyptik, versteht aber unter dem ersten Wort zuweilen auch die Bearbeitung der Edelsteine nicht nur durch Gravieren, sondern auch die durch Schleifen.

Die geschnittenen (gravierten) Edelsteine werden im allgemeinen Gemmen genannt. Sie sind in zweierlei verschiedener Weise gearbeitet. Einmal zeigen sie vertiefte Figuren, dies sind die Intaglien. Sie werden vielfach zur Herstellung von Siegelringen benutzt, zu welchem Zwecke man statt der früher mehr üblichen Figuren jetzt meist Wappen, Buchstaben u. s. w. eingraviert. Steine dieser Art werden daher wohl auch Siegelsteine genannt. Sodann findet man mit erhabenen Figuren versehene Steine, die als Kameen bezeichnet werden; diese dienen nur zum Schmuck. Die Kunst, vertieft zu gravieren, heisst die Skulptur, die Herstellung erhabener Figuren die Tornatur. Die erstere geht der letzteren zeitlich voran, wie alt aber auch diese ist, sieht man unter anderem aus den zahlreichen Kameen in Käferform, die man in den ägyptischen Gräbern findet, den sogenannten Skarabäen.

Zur Herstellung von Intaglien wurden und werden alle möglichen Steine verwendet, durchsichtige und undurchsichtige, harte und weiche. Je grösser die Härte des Steines, desto schärfer die eingravierten Figuren, desto mühevoller aber allerdings auch die Arbeit. Trotz der damit verbundenen Schwierigkeiten ist man sogar vor dem Gravieren in Diamant nicht zurückgeschreckt, auch Rubin und Sapphir hat man auf diese Weise bearbeitet; doch wurden diese allerhärtesten Edelsteine seltener verwendet als die minder harten und sogar vielfach die ganz weichen. So findet man aus früheren Zeiten gravierten Smaragd, Aquamarin, Topas, Chrysolith, Türkis, Bergkrystall, Amethyst, Plasma, Chalcedon, Karneol, Achat, Heliotrop, Opal, Lasurstein, Nephrit, Obsidian, Magneteisen und manche andere. Heutzutage bildet das hauptsächlichste Material der Quarz und der Chalcedon mit seinen verschiedenen Abarten (Achat, Onyx u. s. w.), der Hämatit oder Blutstein und noch einige wenige der übrigen. Einen vertieft geschnittenen Karneol zeigt Taf. XX, Fig. 6; eine andere Intaglie die Textfigur 92.

Zu Kameen sieht man nur selten durchsichtige Steine verwendet, meistens undurchsichtige, aber schön gefärbte, namentlich solche, die aus mehreren verschiedenfarbigen dünnen Lagen bestehen, wie die Abarten des Achats, die man als Onyx, Sardonyx u. s. w. bezeichnet. Diese werden zur Herstellung von Figuren, nicht nur von erhabenen, sondern auch von vertieften, z. B. in der Weise benutzt, dass man in einer weissen Lage Gesicht und Hände, in einer schwarzen Haar und Gewandung ausarbeitet. Eine solche aus einer roten und einer weissen Lage geschnittene Kamee, bei der die rote Lage als Hintergrund für die weisse Figur dient, ist Taf. XX, Fig. 7 abgebildet; andere Kameen siehe Fig. 93 u. 94. Indessen werden Kameen auch aus einfarbigen Steinen, wie Türkis, Malachit und anderen, geschnitten, das Material der ägyptischen Skarabäen ist sehr häufig der kaum zu den Edelsteinen zu rechnende Serpentin und ähnliches. Statt der genannten Steine werden heutzutage in Italien, wo diese Industrie besonders blüht, Kameen auch aus den dicken Schalen gewisser Seeschnecken geschnitten, bei denen wie in manchen Achaten, rote und

weisse Lagen regelmässig miteinander abwechseln. Die meisten Kameen, die man z. B. in Neapel feilgeboten sieht, sind aus solchem Material hergestellt.

Die Edelsteinschneiderei wird mit Hilfe kleiner eiserner Rädchen ausgeführt, die am Ende einer in einer Drehbank rasch rotierenden Axe befestigt sind. Dieser Apparat heisst Zeiger. Die Rädchen haben oft keine Linie im Durchmesser und vorn eine verschiedene, konische, kugelige, ebene u. s. w. Fläche. Diese wird mit angefeuchtetem Diamantpulver bestrichen und der zu bearbeitende Stein in einer zweckmässigen Fassung mit seiner vorher in der gewünschten Form geschliffenen und gut polierten Oberfläche dagegen gedrückt. Durch geschickte Bewegung des Steines entsteht die gewünschte Zeichnung und durch mehr oder weniger lange Einwirkung die grössere oder geringere Vertiefung. Eine nachherige Politur findet meist nicht statt; dagegen werden manchmal die letzten Feinheiten mit der Hand mittelst eines Grabstichels angebracht, der mit einer Diamantspitze versehen ist.

Ätzen. Das schwierige, zeitraubende und kostspielige Gravieren kann bei manchen Steinen durch das einfachere, rascher fördernde und daher wohlfeilere, allerdings auch keine so scharfen und schönen Bilder liefernde Ätzen ersetzt werden. Dies erfordert, dass der Stein von Säuren angegriffen wird, was bei den meisten, namentlich den wertvolleren Edelsteinen, allerdings nicht der Fall ist. Aber eine Gruppe von Schmucksteinen, nämlich die, welche ganz aus Kieselsäure bestehen, wie Bergkrystall, Chalcedon, Achat u. s. w., lassen sich ebenso wie Glas leicht in dieser Weise bearbeiten und mit vertieften Figuren versehen. Man überzieht die vorher polierte Fläche, die man verzieren will, mit einer dünnen Schicht Wachs, dem Ätzgrund, und graviert in diesen die gewünschten Figuren ein, so dass an ihrer Stelle der Grund vollständig entfernt und die Oberfläche des Steines freigelegt ist. Dann setzt man diesen der Wirkung flüssiger oder gasförmiger Flusssäure aus, welche den Stein an der Stelle, wo er freigelegt ist, stark angreift, während der Ätzgrund da, wo er stehen geblieben ist, die Auflösung verhindert. Es entsteht so bald eine vertiefte Zeichnung, und zwar um so tiefer, je länger man die Säure einwirken lässt. Nach vollständiger Entfernung des Ätzgrundes zeigt dann der Stein die entstandene Figur (Buchstaben, Wappen u. s. w.).

#### f. Färben. Brennen.

Zu der Bearbeitung der Edelsteine gehört auch in manchen Fällen die Veränderung und Verbesserung ihrer ursprünglichen Farbe, die, wie wir bei der Betrachtung der allgemeinen Verhältnisse der Färbung schon in Kürze gesehen haben, zuweilen vorgenommen werden kann. Man weiss dies auf verschiedenem Wege zu bewerkstelligen, es ist aber hier nicht von dem oberflächlichen Aufstreichen von Farbstoff die Rede, wie es wohl beim Fassen und Aufbringen der Edelsteine zuweilen angewendet wird, sondern von der Änderung der Körperfarbe des Steines bis in das Innere hinein.

Es giebt einige Edelsteine, deren ganze Masse sich durch Einführung eines Farbstoffes künstlich färben lässt, und bei denen dies auch in der Praxis nicht selten geschieht. Diese Steine sind alle porös und daher in der Lage, Flüssigkeiten in einiger Menge in sich aufzunehmen und sich damit zu imprägnieren. Namentlich manche Achate zeichnen sich in dieser Hinsicht aus. Das Verfahren bei der Färbung beruht im wesentlichen darauf, dass man vermittelst Flüssigkeiten, die eine färbende Substanz gelöst enthalten, den porösen Stein durchtränkt, der dann nach dem Trocknen die Farbe jener

Substanz annimmt. Nicht selten wird das Färbemittel erst im Steine selbst erzeugt, indem man diesen mit zwei Flüssigkeiten nacheinander imprägniert, die in seinem Innern einen chemischen Niederschlag von der gewünschten Farbe hervorbringen. Zu dem Ende legt man den zu färbenden Stein zuerst in eine Flüssigkeit und lässt ihn darin so lange liegen, bis er vollständig von ihr und der darin aufgelösten Substanz durchzogen ist. Dann wird er getrocknet und hierauf in derselben Weise in eine passende zweite Flüssigkeit gelegt. Der dabei im Innern des Steines sich bildende Niederschlag erfüllt diesen in ganz gleichmässiger Verteilung, soweit er porös ist und sich mit den Flüssigkeiten vollsaugen konnte, und der Stein nimmt die Farbe des Niederschlages an.

Bei der Besprechung der Achate sollen diese Manipulationen eingehender erörtert werden. Die Farben, um die es sich dabei vorzugsweise handelt, sind schwarz, gelb, blau, grün und braun. Nicht von allen ist die Art der Herstellung überall und allgemein bekannt, bei manchen ist es ängstlich gehütetes Geschäftsgeheimnis. Schon das Altertum war nach den Berichten des Plinius mit derartigen Künsten vertraut. Man verstand offenbar schon damals, Achat in derselben Weise zu färben, wie jetzt. Man war aber auch im stande, dem Bergkrystall gewisse Farben, namentlich die schön grüne des Smaragds, mitzuteilen, was man heutzutage nicht mehr versteht. Man kann wohl den Bergkrystall, der nicht porös ist und daher keine Flüssigkeit aufsaugt, dadurch färben, dass man ihn stark erhitzt und dann rasch in eine kalte farbige Flüssigkeit taucht. Dabei erhält er zahllose Sprünge, in die die Flüssigkeit eindringt, deren Farbe dann der Stein annimmt. Aber infolge der Sprünge ist ein so gefärbter Bergkrystall nicht mehr recht zum Schleifen tauglich; diese Methode ist also praktisch von keiner Bedeutung, während die Färbung der Achate grosse Wichtigkeit besitzt.

Eine Umfärbung oder eine Entfärbung mancher Edelsteine kann bewirkt werden durch Veränderung oder Zerstörung ihrer ursprünglichen Farbe in der Hitze, durch das sogenannte Brennen. Diese Methode wird vielfach angewandt, da sie bei zahlreichen Steinen die natürliche Farbe erhöht und ihr mehr Haltbarkeit giebt, und da man mittelst ihrer auch neue Farben hervorzurufen und unschöne Flecken zu beseitigen vermag. Das Erhitzen muss dabei recht langsam und vorsichtig erfolgen, unter sorgfältiger Vermeidung aller raschen Temperaturänderungen, und in derselben Weise muss dann nachher auch die Abkühlung geleitet werden, weil sonst die Steine leicht springen und die Änderung der ursprünglichen Farbe oft nicht ganz gleichmässig geschieht. Bei diesem Prozess werden die Stücke meist in einem Tiegel in irgend einen pulverförmigen Körper, wie Kohlenstaub, feinen Sand, Eisenfeilspäne, auch in Thon, ungelöschten Kalk, Holzasche u. s. w. eingebettet, die wohl den Hauptzweck haben, Erwärmung und Abkühlung recht gleichmässig zu gestalten. Die für die einzelnen Edelsteine erforderliche Temperatur ist verschieden. Manchmal genügt schon eine ziemlich unbedeutende Erwärmung, manchmal ist jedoch auch starke Glühhitze erforderlich, um die Farbe zu zerstören oder umzuändern.

Durch das Brennen wird das in der Hitze nicht haltbare Pigment der Steine, auf dem ihre Farbe beruht, zerstört oder verändert und in ein anderes umgewandelt, das die neue Farbe bewirkt. Umfärben oder entfärben lassen sich demnach auf diese Weise nur solche Edelsteine, die einem derartig in der Wärme veränderlichen Stoffe ihre Farbe verdanken. So wird gelber Topas beim Erhitzen rosenrot, Amethyst verliert beim gelinden und kurzen Glühen in einem Gemenge von Sand und Eisenfeilspänen dunkle Flecken, beim starken und andauerden Glühen wird die violette Farbe in eine gelbe verwandelt (gebrannter

Amethyst). Mancher von Natur braune Karneol wird beim Glühen lebhaft rot, indem das braun färbende Eisenhydroxyd durch Wasserverlust in das lebhaft rote Eisenoxyd übergeht. Der gelbrote Hyacinth wird farblos und gleichzeitig erhöht sich sein Glanz bedeutend; auch der blaue Sapphir verliert beim Erhitzen seine Farbe vollständig. Solche und ähnliche Fälle giebt es noch mehr; sie sollen bei der Betrachtung der einzelnen Edelsteinarten noch besonders erwähnt werden, da die Farbenänderung durch Brennen zum Teil technisch von Wichtigkeit ist. Die meisten Edelsteine verändern indessen ihre Farbe auch bei den höchsten Temperaturen nicht.

### g. Fassen. Aufbringen.

Die meisten Edelsteine werden, nachdem sie geschliffen sind, in irgend einer Weise zur Herstellung von Schmucksachen oder anderen Luxusgegenständen verwendet. Selten und nur bei weniger wertvollen Steinen kommt es vor, dass sie durchbohrt und auf Schnüre aufgezogen werden, hauptsächlich zur Herstellung von Arm- und Halsbändern. Ebenso selten geschieht es, dass ganze Schmuckstücke, z. B. ganze Ringe, aus einem Stück Edelstein verfertigt werden, und dies sind dann stets solche, die in grösseren Massen vorkommen und zugleich die erforderliche Festigkeit besitzen, wie z. B. der Nephrit. Häufiger ist es, dass die Steine in dem Metall, aus dem der mit ihnen zu verzierende Gegenstand in den meisten Fällen besteht, möglichst dauerhaft befestigt oder, wie es die Juweliere nennen, gefasst werden.

Die Steine bleiben dabei, namentlich wenn sie gross und schön sind, einzeln, oder sie werden von ganz kleinen einer anderen Art umgeben, also z. B. ein grosser Opal von vielen kleinen Diamanten. Die Wirkung des grossen Steines wird durch die der vielen kleinen wesentlich gehoben; man nennt diese Art der Fassung karmoisieren. Häufig aber werden mehrere Steine derselben oder von verschiedener Art und Farbe zu geschmackvollen Gruppen, die Ornamente, Schmetterlinge, Blumen u. s. w. darstellen, vereinigt, damit sie gegenseitig ihre Schönheit durch die Kontraste in ihrem Aussehen erhöhen. Solche Zusammenstellungen sind selbstverständlich im höchsten Grade der Mode unterworfen und ändern sich im Laufe der Zeiten beträchtlich.

Die Befestigung der Steine bei Schmucksachen, von denen hier vorzugsweise die Rede sein soll, weil die Verwendung zu solchen am häufigsten ist, geschieht bei kostbaren Steinen in Gold oder Silber, bei geringeren sehr häufig in entsprechend billigerem Metall, Messing u. s. w., das manchmal vergoldet wird. Es ist durchaus nicht gleichgültig für die Wirkung eines Steines, in welches Metall er gefasst wird. Für Diamanten ist Silber, für Rubine Gold am vorteilhaftesten u. s. w. Stets kommt dabei der Stein an der Rundiste, oder wenn eine solche wie bei Rosetten nicht vorhanden ist, am unteren Rande mit dem Metall in Berührung, im übrigen kann aber die Fassung auf verschiedene Weise geschehen.

Die eine Art ist die, dass man den Stein nur an einzelnen Stellen des Randes mit der Metallfassung in Zusammenhang bringt, so dass er hinten und vorn vollkommen frei liegt. Man kann dann völlig ungehindert durch ihn hindurch sehen. Dies ist die Fassung à jour. Bei der anderen Art wird für den Stein ein seiner Grösse entsprechendes Kästchen in dem Metall der Fassung hergestellt und in diesem der Stein so befestigt, dass er nur von vorn sichtbar, nach hinten aber rings von Metall umgeben ist. Dies ist die Fassung im Kasten. Das Hindurchsehen ist in diesem Falle unmöglich, und die Hinterseite des Steines ist der Betrachtung entzogen, doch ist zuweilen, um dieses beides

zu ermöglichen, die hintere Wand des Kastens mittelst eines Scharniers zum Auf- und Zuklappen eingerichtet.

Bei der Fassung à jour ist der Stein von einem Metallring umgeben, von dem mehrere kleine Metallstäbchen, die Krappen oder Krappeln ausgehen. Diese sind vorn etwas gespalten und bilden so eine Art kleiner Zängchen, die den zu fassenden Stein am Rande gewissermassen schwebend festhalten. Diese Art der Befestigung wird vorzugsweise bei durchsichtigen farblosen oder schön gefärbten fehlerlosen Steinen gewählt, die in ihrer natürlichen Beschaffenheit schon ihre höchste Schönheit entfalten und keiner künstlichen Verbesserung bedürfen. Auch die Schliffform ist bei der Wahl der Fassung nicht gleichgültig. A jour werden namentlich die Steine mit Ober- und Unterteil, wie Brillanten u. s. w., gefasst, und zwar mit der breiten Tafel nach vorn. Nur fehlerhafte Steine werden zuweilen mit der Tafel nach hinten gekehrt; dies ist die sogenannte indische Fassung. Im Gegensatze dazu findet man Steine ohne Unterteil selten, Rosetten niemals à jour gefasst, sie wirken besser, wenn sie in Kasten gesetzt werden.

Diese Art der Fassung hat den Vorteil, dass die Verbindung des Steines mit dem Metall haltbarer und dauerhafter ist. Ein Stein fällt aus seinem Kasten, in dem er oft mit einem besonderen Kitt befestigt wird, nicht leicht heraus, während er sich bei der Fassung à jour viel eher aus den Krappen löst und dabei Gefahr läuft, verloren zu gehen.

Gut gefärbte, fehlerlose Steine werden einfach in den Kasten eingelassen; solche, bei denen in Färbung oder Glanz oder auch in anderer Beziehung zu wünschen übrig bleibt, können aber in dem Kasten besonders leicht durch gewisse Hilfsmittel in ihrer Wirkung wesentlich gehoben und Fehler können mehr oder weniger vollständig verborgen und verdeckt werden. Operationen beim Fassen, die auf diese Zwecke hinzielen, werden von den Juwelieren als das Aufbringen der Edelsteine bezeichnet.

Dies kann in verschiedener Weise geschehen. Die am längsten geübte Art des Aufbringens ist die Fassung auf Moor, einer schwarzen Farbe, die aus gebranntem Elfenbein und Mastix gemischt wird. Diese wird bei der Fassung von Edelsteinen mit dunkeln Flecken angewendet, indem man die Stellen im Innern des Kastens, wo die helleren Stellen zu liegen kommen, mit der Farbe bestreicht, während die übrigen davon frei bleiben. Der Stein sieht dann auch in seinen helleren Partien dunkler aus, und die Färbung wird gleichmässiger, so dass oft die fleckige Beschaffenheit an dem gefassten Stein gar nicht mehr deutlcih wahrgenommen werden kann.

Viel wichtiger und verbreiteter ist jedoch das Aufbringen mit Hilfe von Folien. Dies sind dünne Plättchen von Metall: Gold, Silber, Kupfer, Zinn u. s. w., die man in ihrer natürlichen Farbe und mit dem ihnen eigentümlichen starken Glanz, oder auch in geeigneter Weise gefärbt, dem Steine unterlegt. Statt dieser eigentlichen Folien werden auch zuweilen Stückchen buntschillernder Seide oder Abschnitte von Pfauenfedern oder ähnliche Dinge benutzt. Die natürlichen Folien ohne farbigen Überzug schicken ihren Glanz und ihre Körperfarbe durch den darauf liegenden Stein hindurch und lassen diesen glänzender und besser gefärbt erscheinen. Ein hellgelber Stein auf tiefgelber Folie (von Gold) wird dann selbst dunkler gelb, ein matter auf dem glänzenden Hintergrunde selbst glänzender aussehen. Eine eigentümliche Abänderung der Folie wird zuweilen im Orient mit Rubinen angewendet, deren Hinterseite man ausschlägelt und mit Gold ausfüllt, das die Wirkung des Steines bezüglich des Glanzes und der Farbe ungemein erhöht.

Es ist bei der Foliierung meistens wünschenswert, dass der Stein und die Folie in der Farbe einander entsprechen. Da nicht alle hierzu nötigen Farben an den von der Natur dargebotenen Metallen vorhanden sind, so werden die Folien, aber nur solche aus weissem Metall, zuweilen gefärbt, besonders blau, rot und gelb, auch grün. Hierzu dient Karmin, Safran, Lackmus u. s. w.; durch Mischen können auch Zwischenfarben erzeugt werden. Die Farbstoffe werden mit reiner Hausenblase in Wasser gelöst und so auf die Metallplättchen aufgestrichen.

Statt eine Folie einzulegen, kann man auch den Grund des Kastens oder die Hinterseite des Steines selbst mit der Folienfarbe überziehen; auch dadurch wird dieser in seiner Farbenwirkung sehr gehoben. Ja man kann einen farblosen durchsichtigen Stein durch geeigneten Farbüberzug auf der Hinterseite wie einen farbigen oder, wenn der Überzug bunt ist, wie einen farbenspielenden erscheinen lassen. Letzteres wird gegenwärtig viel angewandt, um Bergkrystall oder weisses Glas ähnlich wie Diamant in bunten Farben spielen zu lassen. Steine dieser Art von zum Teil recht hübscher Wirkung sieht man nicht selten unter dem Namen Iris an billigen Schmucksachen, wie Vorstecknadeln u. s. w. Namentlich im Orient ist die Verwendung von Farbe in der erwähnten Weise ausserordentlich entwickelt. Die dortigen Juweliere haben darin eine sehr grosse Geschicklichkeit, die sie auch nicht selten zum Betrug des Publikums anzuwenden wissen. Durch mehr oder weniger tiefe Nüancen der einzelnen Farben kann man verschiedenen helleren und dunkleren Steinen eine ganz gleichmässige Färbung verleihen, was nicht selten bei der Vereinigung mehrerer Steine, die schwer von der Natur ganz gleich gefärbt zu haben sind, in ein und demselben Schmuckstück wünschenswert ist.

Eine sehr wirksame Methode des Aufbringens ist das Unterlegen eines Steines mit einem zweiten von derselben Art und Schliffform. Sie wird besonders bei grösseren Rosetten angewendet, unter denen man oft eine kleinere mit Folie in dem Kasten anbringt. Der Glanz und das Feuer der ersteren wird dadurch auf das Wirksamste erhöht. Auf ähnliche Manipulationen werden wir bei der Betrachtung der Verfälschung der Edelsteine noch einmal zurückkommen.

Die Anwendung aller dieser Hilfsmittel zur Hebung der Schönheit der Steine ist natürlich am leichtesten bei der Fassung in einem Kasten, wo die ganze Hinterseite verdeckt ist. Schwieriger ist sie bei à jour gefassten Steinen, aber auch hier kann man bis zu einem gewissen Grade Gebrauch davon machen. Dies geschieht, indem man die dem Steine zugekehrte Innenseite der Fassung längs der Rundiste mit der betreffenden Farbe versieht, oder an dieser Stelle einen dünnen Streifen einer Folie anbringt. Der Stein gewinnt dadurch ebenfalls an Glanz und Farbe. So werden helle Rubinen zuweilen in der Art à jour gefasst, dass man an dem Innenrande der Fassung ein karminrotes Email anbringt, dessen Färbung sich dem Steine in der schönsten Weise mitteilt, und bei anderen Edelsteinen verfährt man in entsprechender Weise.

#### h. Fehler der Edelsteine.

Von höchstem Einflusse für die Schönheit und den Wert der Edelsteine ist die Abwesenheit aller störenden Fehler. Jeder gute Edelstein muss frei sein von Rissen und Spalten im Innern, der Glanz muss über die ganze Oberfläche hin gleichmässig und ununterbrochen sein. Durchsichtige Edelsteine müssen vollkommen klar sein, ohne trübe Stellen, und dürfen vor allem keine Einschlüsse, namentlich keine undurchsichtigen von

fremden festen Substanzen enthalten; farblose dürfen nirgends wenn auch nur ganz leichte farbige Flecken haben. Bei farbigen Edelsteinen muss die Farbe vollkommen gleichmässig überall dieselbe sein, nirgends dürfen sich hellere oder dunklere oder gar anders gefärbte Partien zeigen, vorausgesetzt, dass die Wirkung nicht gerade auf der bunten Abwechslung der Farbe beruht, wie z. B. beim Achat. Jede Störung in dem angedeuten Sinne, jeder Riss, jede matte oder trübe oder andersfarbige Stelle u. s. w. ist ein Fehler des Steines. Ihre Abwesenheit ist namentlich bei durchsichtigen Edelsteinen wichtig, weil sie in diesen klar hervortreten, und weil sie nach dem Schliff an zahlreichen Facetten gespiegelt in scheinbar grosser Zahl sichtbar werden.

Kleine und unbedeutende Fehler lassen, wenn sie wenig zahlreich sind, einen Stein allerdings noch nicht als zum Schmuckstein unbrauchbar erscheinen, vermindern aber doch seinen Wert, und zwar unter Umständen sehr bedeutend. Die Grösse und die Häufung derselben beeinträchtigen aber die Schönheit des Aussehens nicht selten derart, dass ein Stein von solcher Beschaffenheit zum Schmuckstein völlig ungeeignet und daher oft so gut wie wertlos ist, wenn er nicht wegen seiner Härte in der Technik noch irgend eine Verwendung finden kann.

Das Erkennen solcher Fehler, wie z. B. hellerer oder dunklerer oder anders gefärbter Flecken, ist häufig nicht schwierig und oft schon auf den ersten Blick durch einfaches genaues Betrachten möglich. Häufig liegen sie aber auch so versteckt im Innern, dass das geübte Auge des Juweliers dazu gehört, sie wahrzunehmen, um so mehr, als ein gewandter Schleifer es versteht, die Facetten so zu legen, dass die Fehler für den unerfahrenen Beobachter wenig oder gar nicht hervortreten. Schon oben bei der Betrachtung der Verhältnisse der Lichtbrechung (S. 45) wurde erwähnt, dass die Fehler in durchsichtigen Steinen deutlich sichtbar gemacht werden können, indem man sie in eine stark lichtbrechende Flüssigkeit, wie Methylenjodid, Monobromnaphthalin u. s. w. legt. Der englische Physiker Brewster, dem man diese Methode verdankt, hat zu demselben Zwecke zuerst Kanadabalsam, Anisöl oder Sassafrasöl vorgeschlagen.

Sehr leicht lassen sich die Fehler oft verbergen beim Fassen der Steine durch die verschiedenen Arten des sogenannten Aufbringens, daher gilt die Regel, kostbare und wertvolle Steine von hohem Preise niemals in einer Fassung, sondern nur lose und ungefasst zu kaufen, damit die Möglichkeit einer allseitigen und ungehinderten Untersuchung vorhanden ist. Eine solche wird man zweckmässigerweise bei jedem geschliffenen Steine vornehmen, den man kauft, ebenso aber auch bei jedem rohen. Hier ist die Untersuchung besonders schwierig, da die rauhe Oberfläche die Durchsichtigkeit häufig stark beeinträchtigt und dadurch die Fehler oft fast unbemerkbar macht. Auch in diesem Falle ist es anzuraten, den Stein in einer der genannten Flüssigkeiten liegend zu beobachten, da hierdurch die Wirkung der Rauhigkeit bis zu einem gewissen Grade aufgehoben und die Durchsichtigkeit bedeutend erhöht wird. Schon im Wasser wird ein solcher Stein viel klarer als in der Luft. Bei rohen Steinen ist es auch wichtig festzustellen, ob etwaige Fehler ganz im Innern oder nahe der Oberfläche liegen. Im letzteren Falle kann man sie häufig durch das Schleifen entfernen und auf diese Weise aus einem nicht ganz fehlerfreien Rohprodukte noch einen völlig tadellosen Schmuckstein erhalten.

Die Natur der Fehler, die bei den Edelsteinen am meisten vorkommen, ergiebt sich aus dem Vorhergehenden schon von selber. Einige von ihnen, die häufig und in besonders

charakteristischer Weise wiederkehren, sind von den Juwelieren mit besonderen Namen belegt worden; diese sollen im folgenden etwas specieller betrachtet werden, während über andere, wie farbige Flecken, grössere Einschlüsse fremder Körper u. s. w., weitere allgemeine Bemerkungen nicht erforderlich sind.

Diese häufigeren und wichtigeren Fehler der Edelsteine sind nun die folgenden:

1. Sand. Einzelne kleine Körnchen von weisser, brauner oder rötlicher Farbe, die irgend einer fremden Substanz angehören, sind in den Steinen eingeschlossen.

2. Staub. Die Körnchen sind sehr klein und wenigstens an einzelnen Stellen in äusserst feiner Verteilung in Menge zusammengehäuft.

3. Wolken. Verschieden gefärbte, weisse, graue, braune, rötliche, auch grünliche, wolkenähnliche, trübe Flecken, die, wenn sie beim Schleifen an die Oberfläche kommen, niemals, trotz aller Mühe, eine glänzende Politur annehmen, und daher matte Facetten veranlassen. Sie sind am häufigsten beim Diamant und beim blassen Rubin.

Diese drei Arten von Fehlern beruhen auf Unreinigkeiten, auf der Anwesenheit kleiner fremder Mineralkörner in den Edelsteinen. Sie können, wenn sie nicht gar zu klein sind, zuweilen schon mit blossem Auge oder doch mit einer guten Lupe erkannt werden, oft ist dazu aber auch die stärkere Vergrösserung des Mikroskopes nötig. Namentlich bei Anwendung polarisierten Lichtes treten solche kleine Einschlüsse oft sehr deutlich hervor, indem sie bei der Dunkelstellung des ganzen Steines zwischen gekreuzten Polarisationsebenen hell erscheinen und sogar oft in lebhaften Farben erglänzen.

4. Fahnen. Weisslich schimmernde Streifen, die zuweilen in verschiedenen Richtungen durch manche Edelsteine hindurchgehen und so die Gleichmässigkeit des Anblicks stören. Sie beruhen ebenfalls auf Einschlüssen, aber nicht von festen Körpern, sondern von ganz leeren oder mit einer Flüssigkeit erfüllten Poren. Derartige Hohlräume finden sich in manchen Edelsteinen in grosser Zahl und auch oft von bedeutender Grösse, wie z. B. im Topas, Sapphir u. s. w., wo sie manchmal schon mit blossem Auge oder doch mit der Lupe erkannt werden können. Die Fahnen entstehen aber durch Zusammenhäufung sehr zahlreicher mikroskopisch kleiner Einschlüsse dieser Art, die erst bei starker Vergrösserung einzeln deutlich hervortreten, und die sich oft in bestimmten Schichten oder Streifen anordnen. Durch die Reflexion des hindurchgehenden Lichtes an diesen vielen kleinen Hohlräumen wird der störende, matte, weissliche Schimmer hervorgebracht, auch haben sie wie die Wolken die Wirkung, dass sie an der Stelle, wo sie an die Oberfläche treten, eine vollkommene Politur verhindern.

5. Federn. Risse und Spalten, oft sehr klein, fast mikroskopisch, oft grösser, die in allen Arten von Edelsteinen teils einzeln, teils in grösserer Menge nebeneinander vorkommen und den Gang der Lichtstrahlen stören. Sie sind besonders häufig bei Steinen, die eine sehr vollkommene Spaltbarkeit besitzen, wie beim Diamant, Topas und anderen; sie verlaufen bei diesen meist den Spaltungsflächen entsprechend regelmässig und eben. Aber auch bei nicht spaltbaren Steinen, wie beim Bergkrystall, Granat u. s. w., fehlen sie nicht, sind aber bei diesen unregelmässig gekrümmt und gebogen. Längs solchen Spalten bemerkt man sehr häufig die lebhafte Farbenerscheinung des Irisierens, dann treten sie besonders deutlich hervor. Weniger bemerkbar sind die Federn, wenn auf ihnen keine Farben erscheinen; dann sind sie ohne die erwähnten Hilfsmittel auch mit der Lupe oft schwer zu erkennen. Die Federn sind ganz besonders gefürchtet, mehr als alle anderen Fehler, weil in der Richtung dieser kleinen Spältchen die Steine leicht weiterspringen und so

entweder immer unansehnlicher werden oder auch ganz zerbrechen. Dies geschieht besonders leicht beim Schleifen, infolge der damit verbundenen Erschütterungen, oder auch noch nachher bei unvorsichtiger Behandlung und sogar oft ohne irgend welche erkennbare äussere Ursache. Es ist daher sehr wünschenswert, sich vor dem Schleifen von der Anwesenheit solcher Fehler zu überzeugen. Dies geschieht ausser durch Einlegen in eine stark brechende Flüssigkeit und Beobachten bei mehr oder weniger starker Vergrösserung zuweilen dadurch, dass die Steine erhitzt und rasch im Wasser abgekühlt werden. Sind Risse vorhanden, so erweitern sich diese und werden deutlicher sichtbar; oft springt sogar der ganze Stein nach den vorhandenen Rissen in Stücke. Die Operation ist etwas roh und wird daher wohl bei wertvollen Steinen selten oder nie angewendet werden.

6. Eisige Flecken. Das sind Fehler, die nicht von Natur vorhanden sind, sondern die an manchen Edelsteinen entstehen, wenn sie beim Schleifen infolge der starken Reibung zu sehr erhitzt werden. Es sind Stellen an der Oberfläche, an denen diese Steine sich nicht mehr gut polieren lassen und keinen schönen Glanz mehr annehmen, sondern matt und trübe bleiben. Sie können vermieden werden, wenn man beim Schleifen zu starke Erhitzung des Steines vermeidet.

### i. Künstliche Nachbildungen.

Wie viele andere Mineralien, so hat man auch schon die meisten Edelsteine künstlich nachzubilden versucht, d. h. man hat Kunstprodukte herzustellen unternommen, die mit den natürlich vorkommenden Edelsteinen in jeder Hinsicht, also in Beziehung auf die chemische Zusammensetzung, die Krystallform und alle physikalischen Eigenschaften vollständig übereinstimmen. Würde es gelingen, solche künstliche Mineralien in ebenso klaren und durchsichtigen Stücken von genügender Grösse und von der gleichen schönen Farbe, wie sie die natürlichen haben, herzustellen, so wären die künstlichen Edelsteine den entsprechenden natürlichen vollkommen gleichwertig, sie wären als Schmucksteine ebenso verwendbar wie die letzteren; sie würden dieselbe Wirkung hervorbringen wie diese, und es wäre ein unbegründetes Vorurteil, das Kunstprodukt für schlechter zu halten als das natürliche. Die künstlichen würden sich eben von den natürlichen durch keine Eigenschaft, sondern nur durch die Entstehung unterscheiden, der künstliche Stein würde keine Verfälschung, sondern nur eine Nachbildung des natürlichen darstellen.

Solche Versuche, Mineralien mit allen ihren Eigenschaften künstlich nachzubilden, sind schon sehr viele gemacht worden, und auch für zahlreiche Edelsteine ist dies schon gelungen. Aber die erhaltenen Produkte haben, wenn sie gleich grosses wissenschaftliches Interesse besitzen, doch bisher keine praktische Bedeutung erlangt, da man meistens nur ganz kleine, sogar mikroskopisch kleine Körnchen erhalten hat, die als Schmucksteine keine Verwendung finden können. Nur bei zweien der wertvolleren Edelsteine, dem Rubin und Türkis, ist schon jetzt ein gewisses Resultat erzielt worden. Den Rubin hat der französische Chemiker Frémy in zwar kleinen, aber doch genügend grossen Krystallen erhalten, dass er sie zur Fassung in Schmuckstücke benutzen konnte. Wie es scheint, ist auch ein Verfahren zur Nachbildung des Türkis gefunden worden, das aber zur Zeit noch als Geheimnis bewahrt wird. Wir werden bei der Beschreibung der beiden Edelseine hierauf zurückkommen.

Jedenfalls darf man wohl schon jetzt behaupten, dass die künstliche Herstellung sämtlicher Edelsteine in zu Schmucksteinen brauchbaren Exemplaren wahrscheinlich nur eine Frage der Zeit ist. Aber die Besitzer echter, natürlicher Juwelen brauchen deshalb doch nicht zu befürchten, dass ihr Besitztum dadurch bald stark entwertet werden wird, denn die bisherigen Bemühungen sind noch weit von einem befriedigenden Ziele entfernt. Auch haben die Versuche zur Darstellung künstlichen Rubins gezeigt, dass die aus der notwendigen Reinheit des Rohmaterials, den komplicierten und teuren Geräten und Apparaten und den grossen Ausgaben für die Manipulationen erwachsenden Kosten den Preis der künstlichen Steine gegenwärtig ebenso hoch stellen als den der natürlichen.

Allerdings könnte eine Verbesserung der Fabrikation es ermöglichen, den betreffenden Stein, also speciell den Rubin, auf billigerem Wege in schönen Exemplaren herzustellen. Selbstverständlich werden solche Versuche sehr vielfach unternommen, wenn auch manchmal nur im geheimen, da es sich um bedeutende Wertobjekte handelt. In der That würde der Besitzer des Geheimnisses, einen kostbaren Edelstein in schönen, den natürlichen in jeder Hinsicht gleichen und daher mit ihnen durchaus gleichwertigen Exemplaren mit geringen Kosten nachzubilden, bald ein reicher Mann werden. Er dürfte sich aber nicht der Erwägung verschliessen, dass er durch zu reichliche Produktion die Preise bald auf ein sehr niedriges Niveau herabdrücken und dass er also dadurch eventuell nicht nur gegen das Interesse der Besitzer natürlicher Steine, sondern auch gegen sein eigenes handeln würde. Eine weitere Folge der massenhaften Produktion eines vorher seltenen und kostbaren Edelsteines würde dann auch die sein, dass er aus dem Schmuck der Reichen trotz seiner Schönheit ausscheiden und in die billigen Zierate der ärmeren Volksklassen eintreten würde. Er würde ja dann jedermann zugänglich sein und daher für den Reichen den Hauptreiz verlieren, der vielfach darin besteht, dass nur er im stande ist, einen Stein dieser Art zu besitzen.

### k. Verfälschungen.

Es ist leicht begreiflich, dass bei Gegenständen von so hohem Wert, wie die Edelsteine, sehr häufig der Versuch gemacht wird, statt der kostbaren echten Substanz ähnlich aussehende, minder wertvolle Dinge unterzuschieben und unerfahrene Käufer damit zu betrügen. Statt hoch im Preise stehender feiner Steine sucht man diesem andere billigere und gemeinere oder auch Glasflüsse von derselben Farbe anzuhängen, oder statt fehlerfreier, tadelloser Exemplare solche mit allen möglichen Mängeln, die man thunlichst zu verbergen bestrebt ist. Vielfach werden zwei kleinere Steine aneinander gekittet, dass der Anschein eines grösseren entsteht, oder es wird sogar ein Oberteil von echtem Material mit einem Unterteil aus unechtem vereinigt, um diese Täuschung hervorzurufen.

Der erfinderische Geist unredlicher Edelsteinhändler weiss noch manches andere Mittel zum Betrügen der Abnehmer ausfindig zu machen und diese Mittel den speciell vorliegenden Steinen auf das geschickteste anzupassen. Dem Käufer eines wertvollen und teuren Edelsteines kann daher die äusserste Vorsicht nicht dringend genug angeraten werden, wenn er es nicht mit einem allgemein als absolut zuverlässig bekannten Manne zu thun hat, dessen gesamte Geschäftsverhältnisse die Vornahme solcher betrügerischer Manipulationen ausschliessen. Diese Vorsicht ist um so notwendiger, je kostbarer die Steine, bei denen im Falle des Gelingens besonders reicher Gewinn in Aussicht steht. Bei ihnen werden die Merkmale des Betrugs mit grösster Gewandtheit verborgen, so dass

zu ihrer Erkennung oft ein sehr scharfes Auge, grosse Sachkenntnis und langjährige Erfahrung nötig ist, wie sie meist nur ein in solchen Geschäften bewanderter Händler besitzt.

Solche Künste des Betruges sind namentlich im Orient zu hoher Blüte gelangt. Mancher Reisende kauft in Indien, Birma, auf Ceylon u. s. w. von einem eingeborenen Edelsteinsucher einen Vorrat seiner Ware, deren schönes Aussehen jeden Gedanken an Verdacht verscheucht, und erfährt später von einem Sachverständigen, dass er ganz wertlose Dinge, gemeine Steine, geschickt hergerichtete Stücke von Bouteillenglas und anderes ähnliches erhandelt hat. Am schlimmsten ist es mit gefassten Steinen, bei denen die Fassung alle möglichen Betrügereien verdecken kann. Es sei daher hier die Regel wiederholt, wertvolle und kostbare Steine nicht im gefassten Zustande zu kaufen.

Es ist nicht zu leugnen, dass die Operationen, die wir als das Aufbringen kennen gelernt haben, eigentlich schon auf eine Täuschung hinauslaufen, sofern sie die Steine besser erscheinen lassen als sie in Wirklichkeit sind. Da diese Verbesserung aber offen und unter allgemeiner Kenntnis geschieht, so kann man das Verfahren doch nicht als Betrug auffassen, um so weniger, als im reellen Edelsteinhandel für den durch das Aufbringen verbesserten Stein nicht der hohe Preis des an sich schon guten verlangt wird, der keiner künstlichen Verbesserung bedarf.

Allerdings giebt es manche Hilfsmittel zur Verschönerung und Verbesserung von Edelsteinen, die den beim Aufbringen angewendeten sehr ähnlich sind und die doch eine absichtliche Täuschung bedeuten. Wenn ein farbiger Stein zu seiner Verbesserung mit Folie gefasst oder hinten mit Folienfarbe bestrichen wird, so gehört das zu den erlaubten, bekannten und anerkannten Manipulationen des Aufbringens; jeder reelle Juwelier verfährt in dieser Weise, aber er verschweigt den Sachverhalt dem Kunden nicht und verlangt auch keinen höheren Preis, als der Qualität des Steines wirklich entspricht. Wenn dagegen ein gelblicher Diamant mit einer dünnen Schicht einer bläulichen Farbe überzogen wird, damit er durch die Kontrastwirkung der beiden Farben weiss aussieht und wenn er dann als farbloser Diamant zu einem dieser seiner scheinbar besseren Qualität entsprechend hohen Preise verkauft wird, dann ist das eine betrügerische Handlung. Man sieht, wie handwerksmässige Kunstgriffe sich unter Umständen von betrügerischen Kniffen nur wenig unterscheiden. Ob das eine oder das andere vorliegt, hängt in letzter Linie wesentlich nur davon ab, ob dem Käufer offene ehrliche Mitteilung gemacht und ihm nur der dem wirklichen Wert entsprechende Preis abverlangt wird, oder ob er, ohne den Sachverhalt zu erfahren, eine der scheinbaren Qualität entsprechende Summe zu bezahlen hat, die den wirklichen Wert übersteigt.

Betrug im Edelsteinhandel kann, wie wir gesehen haben, in der verschiedenartigsten Weise begangen werden. Es ist unausführbar, jede einzelne Möglichkeit zu besprechen, um so mehr, als zu den altbekannten Fällen immer neue von anderer Art hinzutreten. Einige Methoden kehren aber mit besonderer Häufigkeit immer wieder, und diese sollen im folgenden etwas eingehender mitgeteilt werden.

1. Unterschieben weniger wertvoller Steine für kostbarere. Man kann das natürlich mit Aussicht auf Erfolg nur, indem man solche billigere Steine wählt, die den teureren in Farbe, Glanz und überhaupt dem ganzen äusseren Ansehen, ebenso aber auch womöglich in Beziehung auf innere Eigenschaften, wie specifisches Gewicht, Härte u. s. w., ähnlich sind. Nur dann wird es gelingen, auch solche zu hintergehen, die wenigstens einige Sachkenntnisse besitzen, und nicht selten auch handwerksmässige

Juweliere. So wird dem Diamant der farblose Topas untergeschoben, der ihm in der Farblosigkeit ganz gleich ist und im Glanz sehr nahe steht und der auch dasselbe specifische Gewicht hat. Dasselbe geschieht mit dem weissen Hyacinth und dem weissen Sapphir. Diese Steine sollen früher, nach dem Zeugnis von Mawe, einem bekannten Londoner Juwelier aus dem Anfange dieses Jahrhunderts, höhere Preise gehabt haben, als sie eigentlich verdienten, nur weil sie sehr geeignet sind, betrügerischer Weise als Diamanten noch viel teurer verkauft zu werden. Dem gelben Topas wird der gelbe Quarz oder Citrin, dem Rubin der rote Rubinspinell u. s. w. untergeschoben, und solcher Möglichkeiten giebt es noch viele.

Manche Steine lassen sich nicht in ihrem natürlichen Zustande für andere wertvollere ausgeben. So ist es mit dem schon erwähnten Zirkon, der nicht von Natur weiss, sondern erst durch Erhitzen des gelbroten Hyacinths farblos und damit auch stärker glänzend geworden ist. In ähnlicher Weise lässt sich blauer Sapphir in den ebenfalls schon oben erwähnten farblosen umwandeln. Aber nicht nur Entfärbungen, sondern auch Färbungen kommen vor. So lassen sich manche Chalcedone schön blau färben und gleichen dann bis zu einem gewissen Grade dem gleichfalls blauen Lasursteine, dem sie bei der Herstellung billiger Schmucksachen und anderer kleiner Luxusgegenstände untergeschoben werden.

Ein geschickter Juwelier wird solche und andere ähnliche Betrugsversuche meist leicht und auf den ersten Blick erkennen. Es können aber doch auch Fälle eintreten, wo dies nicht so ohne weiteres möglich ist. Dann bleibt nichts übrig, als die Steine, selbstverständlich ohne sie zu zertrümmern oder auch nur an ihrer Oberfläche zu beschädigen, einer Untersuchung nach den Methoden der wissenschaftlichen Mineralogie zu unterwerfen, die unter allen Umständen zu dem Ziele der Erkennung der vorliegenden Substanz führen. Eine Anleitung dazu wird im dritten Abschnitte gegeben und auch bei der Beschreibung jedes einzelnen Edelsteines das Verfahren erwähnt werden, das geeignet ist, ihn von ähnlich aussehenden zu unterscheiden.

2. Dubletten. (Dublierte Edelsteine.) Man versteht unter Dubletten Schmucksteine, bei denen zwei Teile, ein Unterteil und ein Oberteil, in den meisten Fällen durch Zusammenkitten mit Mastix, zu einem scheinbar einheitlichen Ganzen vereinigt sind.

Am wenigsten weit geht die Verfälschung, wenn beide Teile aus echtem Material bestehen, z. B. aus Diamant, und man nur aus zwei kleineren Stücken ein grösseres herstellt, das, wenn es wirklich ein Ganzes wäre, wie es nur scheint, einen weit höheren Wert hätte, als die beiden Stücke zusammen. Derartige Dubletten könnte man als echte bezeichnen.

Sehr häufig ist jedoch nur der Oberteil ein echter Stein, z. B. Diamant, der Unterteil besteht aus irgend einem geringeren Stoff, z. B. Bergkrystall oder auch Glas, von der Farbe des echten Steines. Das Ganze sieht, wenn es geschickt gemacht ist, aus, als wenn es nur aus dem Material des Oberteils bestünde, und auf den ersten Blick zeigt eine solche Dublette die volle Schönheit des echten Steines, auch wenn von diesem nur eine ganz dünne Schicht vorhanden ist. Man spricht so von Diamant-, Rubin-, Sapphir- u. s. w. Dubletten. In neuester Zeit wird aus Antwerpen berichtet, dass vielfach Diamant und weisser Sapphir in der angegebenen Weise miteinander verbunden werden. Es ist klar, dass der Verfertiger derartiger Fälschungen seinen Vorteil darin hat, einen scheinbar grossen Stein mit einer kleinen Menge des echten Materials herzustellen. Derartige

Dubletten heissen halbechte. Wenn der eine Teil Glas ist, wird er zuweilen an den anderen echten Teil nicht mit Mastix angekittet, sondern angeschmolzen und auf diese Weise eine innigere und festere Vereinigung erzielt.

In einer Fassung, namentlich im Kasten, sind derartige Falsifikate schwer zu erkennen; wenn sie nicht gefasst sind, ist es leichter. Auf der Berührungsfläche beider Teile sieht man zuweilen mit einer scharfen Lupe die Verbindungsnath, oder man bemerkt am Rande auf der Grenze beider Teile Farben dünner Plättchen, von eingedrungener Luft herrührend. Bringt man eine Dublette in heisses Wasser, so zerfällt sie, wenn sie mit Mastix gekittet, selbstverständlich aber nicht, wenn der Oberteil an den Unterteil angeschmolzen ist. Wenn Glas und ein doppeltbrechender Stein, wie z. B. Rubin, miteinander verbunden sind, kann man die Zusammensetzung an dem verschiedenen Verhalten beider Teile im polarisierten Lichte erkennen. Auch die verschiedene Lichtbrechung beider kann benutzt werden, namentlich bei farblosen Steinen, wenn etwa Diamant mit Bergkrystall dubliert ist. Man legt die Dublette in eine stark lichtbrechende Flüssigkeit, etwa Methylenjodid, und verdünnt diese so lange, bis man den einen Teil, der aus Bergkrystall besteht, nicht mehr sieht. Dies ist der Fall, wenn er mit der Flüssigkeit genau dasselbe Lichtbrechungsverhältnis hat. Der stärker lichtbrechende Diamant ist dann immer noch deutlich mit scharfem Umriss zu unterscheiden.

Alle diese Hilfsmittel sind aber nur nötig, wenn die Dublette sehr geschickt und mit sehr gut zu einander passenden Materialien gemacht ist. Namentlich die indischen Juweliere sind sehr bewandert in der Anfertigung guter Dubletten. Sind solche weniger sorgfältig gemacht, so genügt vielfach schon der Kontrast des Aussehens der beiden sich dicht berührenden Teile, um sie mit Sicherheit nebeneinander zu erkennen und von einander zu unterscheiden.

Bei unechten Dubletten besteht der Oberteil aus Bergkrystall oder farblosem Glase, der Unterteil aus farbigem Glase. Letzteres teilt dann dem Oberteil seine Farbe mit. Dieser Zweck kann auch erreicht werden, wenn man zwischen Ober- und Unterteil von farblosem Material eine dünne Schicht der Folienfarbe anbringt, oder ein Metallplättchen oder auch ein Stückchen gefärbtes Gelatinepapier einschiebt. Sind beide Teile verschieden gefärbt, so erkennt man die Dublette sofort, wenn man nicht senkrecht zur Tafel des Oberteils, sondern in deren Richtung seitlich hindurchsieht. Man empfiehlt, den Stein zu diesem Zwecke auf den Fingernagel zu setzen und gegen das Licht zu halten. Mit der Lupe erkennt man dann auch eine zwischen zwei farblose Steine gelegte Farbschicht. Hierbei und immer bei der Untersuchung der Dubletten ist es aber, wie erwähnt, durchaus erforderlich, dass der Stein nicht gefasst ist.

Eigentümlich sind die Hohldubletten. In einen Bergkrystall oder in farbloses Glas, die als Oberteil geschliffen sind, wird von hinten eine Höhlung gegraben und deren Wand fein poliert. Hierauf wird die Höhlung mit einer farbigen Flüssigkeit erfüllt und mit einem Plättchen aus Bergkrystall oder Glas oder mit einem vollständigen Unterteil aus diesem Material verschlossen. Die Farbe der Flüssigkeit teilt sich ebenfalls dem ganzen Steine mit, wenn man von der Tafel her auf ihn sieht. Man erkennt aber auch in diesem Falle wie im vorigen dessen Farblosigkeit, wenn man ihn von der Seite her betrachtet.

3. Glasflüsse. Zu einer hohen Vollkommenheit ist die Kunst gediehen, Glasflüsse mit den wesentlich die Schönheit bedingenden Eigenschaften der echten Edelsteine her-

zustellen und sie in geschliffenem Zustande diesen unterzuschieben. Solche zur Nachahmung von Edelsteinen geeignete Glasflüsse, aber ebenso die Imitationen selbst werden auch Pasten (Glaspasten) genannt. Der mit ihrer Hilfe geübte Betrug ist wohl der häufigste, der im Edelsteinhandel vorkommt; er ist schon im Altertum gut bekannt gewesen und häufig vorgekommen, so dass die alten Schriftsteller wie Plinius bereits ausführlich davon sprechen und eindringlich davor warnen.

Der Fabrikation solcher Gläser liegt das Bestreben zu Grunde, ein Kunstprodukt zu erzeugen, das so vollständig wie möglich die wertvollen und schätzbaren Eigenschaften der echten, natürlichen Edelsteine besitzt, dessen Preis aber möglichst weit unter dem der letzteren steht. Der einzige Weg, den man hierzu kennt, ist die Herstellung einer möglichst klaren und zunächst farblosen Glasmasse, diese wird dann entweder nach Bedarf farblos verwendet, oder es wird ihr, wenn es sich um gefärbte Steine handelt, durch Umschmelzen unter Zusatz geeigneter Metalloxyde die gewünschte Farbe mitgeteilt.

Die meisten Edelsteine können auf diese Weise bezüglich ihres Aussehens so täuschend in Glas nachgeahmt werden, dass sehr grosse Übung dazu gehört, das Falsifikat vom echten Steine durch Betrachten mit dem blossen Auge allein und ohne eingehende Untersuchung aller Eigenschaften zu unterscheiden. Es giebt solche Gläser, welche die Farblosigkeit und Klarheit und auch das durch starke Lichtbrechung und Farbenzerstreuung bedingte Farbenspiel, sowie den eigentümlichen hohen Glanz der Diamanten vom reinsten Wasser besitzen; es giebt auch solche mit der prächtigen Farbe der schönsten Rubine, Sapphire, Smaragde, Topase u. s. w. Was man einem solchen Kunstprodukte aber niemals mitteilen kann, das ist die Härte. Alle solche „künstlichen Edelsteine" haben nur die Härte des Glases (H. = 5), sind sogar meist noch etwas weicher als gewöhnliches Fensterglas. Trotzdem nehmen sie beim Schleifen eine sehr schöne Politur an, aber sie können diese und auch die Schärfe der Kanten und Ecken beim Gebrauch nicht dauernd erhalten. Wenn sie auch ganz neu dem echten Steine täuschend ähnlich sind, so werden sie doch nach kurzem Gebrauche matt und unscheinbar. Könnte man den Glasflüssen auch die grosse Härte der Edelsteine geben, so wären sie zum Schmucke mindestens ebenso geeignet wie diese; alle die erwähnten Übelstände würden dann wegfallen. Zur Verdeckung der geringen Härte wird nicht selten ein Plättchen oder ein Oberteil des echten oder doch eines harten Steines aufgelegt, wie wir es bei der Betrachtung der halbechten Dubletten gesehen haben.

Diese geringe Härte lässt in fast allen Fällen ein solches Glas von dem echten Steine unterscheiden. Das Glas wird, wie wir gesehen haben, von der harten Stahlspitze leicht geritzt, aber nur sehr wenige echte Edelsteine. Neuester Zeit empfiehlt man zur Unterscheidung von Glasflüssen und echten Edelsteinen einen Aluminiumstift, dessen Spitze beim Streichen auf Glas eine silberig glänzende Linie hinterlässt, nicht aber auf einem echten Edelstein mit seiner grösseren Härte. Es giebt jedoch auch noch andere Merkmale. Das Glas ist wie alle amorphen Substanzen einfach lichtbrechend, im Gegensatz zu den meist doppeltbrechenden Edelsteinen, welchen Unterschied man in der oben beschriebenen Weise mit Hilfe des Polarisationsinstrumentes oder unter Umständen auch mittelst der dichroskopischen Lupe feststellen kann. Von den Edelsteinen bricht aber der Diamant ebenfalls das Licht nur einfach, dieser kann also vom Glase mit Hilfe des Polarisationsinstrumentes nicht unterschieden werden: hier hilft nur die Härte, wenn nicht

das auf Seite 63 beschriebene schwarze Kreuz für Glas entscheidet. Auch im specifischen Gewichte ist wohl meist eine Differenz zwischen dem Glase und dem echten Edelsteine. Wenn auch sehr schwere Gläser mit einem Gewichte, das bis 3,6 und 3,8 geht, dargestellt werden können, so stimmt doch die für das Glas gefundene Zahl im speciellen Falle sehr selten genau mit dem Edelsteine, der nachgeahmt werden soll. Endlich ist auch der Glasfluss sehr schwer ganz frei von kleinen Luftbläschen und anderen Unregelmässigkeiten, sogenannten Schlieren, zu erhalten, die in dieser Weise in den Edelsteinen nicht vorkommen. Die Betrachtung mit der Lupe, oder wenn nötig auch mit dem Mikroskop, lässt nicht selten diese Bläschen u. s. w. und damit die Glasimitation erkennen und ebenso den ausgezeichneten muschligen Bruch des Glases, der sogar an den Rändern geschliffener Stücke noch häufig in sehr charakteristischer Weise und ganz anders als an echten Edelsteinen auftritt.

Die Masse, von der man bei der Herstellung aller dieser „künstlichen Edelsteine“ ausgeht, ist in den meisten Fällen ein leicht schmelzbares, farbloses bleihaltiges Glas, das den Namen Strass oder Mainzer Fluss, zuweilen auch Amause (siehe unten) führt. Dieses muss vor allem die höchste Durchsichtigkeit und Klarheit und vollkommene Farblosigkeit zeigen, es ist daher von der grössten Wichtigkeit, dass nur Materialien von möglichster Reinheit verwendet werden. Im allgemeinen sind es dieselben Stoffe, die auch sonst zur Bereitung des Glases dienen, zu denen aber hier noch einige weitere, besonders die bleihaltige Mennige, hinzutreten.

Es ist vor allem Quarz, der durchaus eisenfrei sein muss, und den man am besten in der reinen Form des Bergkrystalls anwendet. Der Kaligehalt des Glases wird meist durch das kohlensaure Kali (Pottasche) geliefert, das möglichst frei von fremden Bestandteilen sein muss. Da der Kalisalpeter leichter rein erhalten werden kann, so wird er nicht selten statt des kohlensauren Kali zugesetzt, oder auch manchmal aus demselben Grunde weinsaures Kali. Als Ersatz des Kalium dient zuweilen eine gleichwertige Menge Thallium, die in Gestalt irgend eines Thalliumsalzes den anderen Gemengteilen beigegeben wird Man erhält dann das sogenannte Thalliumglas. Die das Blei liefernde Mennige wird aus chemisch reinem Blei dargestellt. Etwas weisser Arsenik wird zuweilen beigefügt, der aber unwesentlich ist und daher seiner Giftigkeit wegen auch vielfach fortbleibt. Zur Beförderung der Schmelzbarkeit dient eine kleine Menge Borax oder der reineren Borsäure; sie geht nicht in die Substanz des Glases ein, sondern verflüchtigt sich in der Glut des Glasofens.

Diese Stoffe werden möglichst fein pulverisiert, möglichst innig gemengt und in hessischen Tiegeln zusammengeschmolzen bei einer möglichst konstanten Temperatur, die nicht höher sein soll, als gerade zur Schmelzung erforderlich ist. Damit die Masse gleichmässig und möglichst blasenfrei wird, bleibt sie lange (bis 24 Stunden) im Ofen, und die Erkaltung muss sehr langsam und stetig geschehen. Jegliches Umrühren der Schmelze ist zu vermeiden, weil dadurch Luftblasen erzeugt werden, die sich nicht mehr vertreiben lassen und die das Produkt unbrauchbar machen.

Dabei sind die Mischungsverhältnisse der genannten Bestandteile nicht immer dieselben; namentlich der Zusatz von Mennige ist ein sehr verschiedener, und manchmal fehlt er sogar besser ganz, so dass ein vollkommen bleifreies Glas entsteht; dies ist dann kein eigentlicher Strass mehr. Recepte zur Herstellung von Gläsern, die sich für Edelsteinimitation eignen, sind viele angegeben worden. Einige Mischungen, die gute

Sorten von verschiedenem Bleigehalt liefern, sind die folgenden: 3 Teile feiner Quarzsand, 2 Salpeter, 1 Borax, $1/_2$ Arsenik; oder 9 Teile Quarz, 3 kohlensaures Kali, 3 gebrannter Borax, 2 reine Mennige, $1/_2$ Arsenik; oder 8 Teile weisses, bleifreies Glas, 3 Bergkrystall, 3 Mennige, 3 gebrannter Borax, $2/_3$ Salpeter, $1/_6$ Arsenik; oder $7\,1/_2$ Teile Quarz, 10 Mennige, $1\,1/_2$ Salpeter. Eine häufig angewendete Mischung besteht aus 32 % Bergkrystall, 50 % Mennige, 17 % kohlensaurem Kali, 1 % Borax und $1/_3$ % Arsenik.

Je nach dem grösseren oder geringeren Mennigezusatz wird das beim Schmelzen erhaltene Glas mehr oder weniger bleihaltig, und auch die anderen Bestandteile wechseln etwas. Der Kieselsäuregehalt in solchen Bleigläsern schwankt zwischen 38 und 59, der Kaligehalt zwischen 8 und 14 und der Bleioxydgehalt zwischen 28 und 53 Prozent. Ein zur Imitation von Diamant benutztes Glas (Strass) ergab z. B. bei der Analyse: 41,2 % Kieselsäure, 8,4 % Kali und 50,4 % Bleioxyd.

Mit den Bestandteilen schwanken nun auch die Eigenschaften dieser Gläser sehr bedeutend, namentlich ist hier der Bleigehalt von grossem Einfluss. Ist dieser niedrig, dann ist die Härte des Glases etwas grösser, aber das specifische Gewicht, sowie die Lichtbrechung und Farbenzerstreuung geringer als bei einem bleireichen. Mit dem Bleigehalt steigern sich namentlich diese letzteren beiden Eigenschaften erheblich, und ein sehr bleireiches Glas, also z. B. das, dessen Zusammensetzung oben angegeben wurde, hat die starke Lichtbrechung und Farbenzerstreuung des Diamantes und damit auch dessen schönes Feuer und Farbenspiel. Dies ist der Zweck des Bleizusatzes. Zugleich mit diesem steigt auch das specifische Gewicht auf 3,6 bis 3,8, also noch über das des Diamantes hinaus. Noch schöner ist aber das Farbenspiel solcher Gläser, wenn sie Thallium statt Kalium enthalten. Der Thalliumgehalt vermehrt die Lichtbrechung und Farbenzerstreuung sehr bedeutend; solche Thalliumbleigläser stehen daher in dieser Beziehung noch hoch über gewöhnlichem Strass von der angeführten Zusammensetzung. Auch ihr specifisches Gewicht ist höher und beträgt 4,18 bis 5,6, steigend mit zunehmendem Thalliumgehalt. Bei einem solchen vom specifischen Gewicht 4,18, das also nicht sehr viel Thallium enthält, ist die Dispersion = 0,049, während sie bei gewöhnlichem bleihaltigen Glase (Flintglas von Fraunhofer) nur 0,037, aber beim Diamant 0,057 beträgt.

Mit den wechselnden Eigenschaften dieser verschieden zusammengesetzten Gläser ist nun auch ihre Verwendung schon angedeutet. Edelsteine mit sehr starker Lichtbrechung und Farbenzerstreuung und daher schönem Farbenspiel, wie z. B. Diamant, werden mit sehr bleireichen, eventuell auch Thallium enthaltenden Gläsern nachgeahmt, solche mit schwacher Lichtbrechung durch bleiarme oder auch ganz bleifreie. Auch bei der Färbung des Glases ist es zuweilen nicht gleichgültig, ob jenes Blei enthält oder nicht.

Die oben angegebenen Mischungen liefern nämlich, wenn die Materialien ganz rein waren, ein vollkommen farbloses Glas. Sollen gefärbte Edelsteine nachgeahmt werden, so muss dem Strass noch ein färbender Bestandteil beigefügt werden. Dies ist meistens ein Oxyd eines Metalls oder mehrerer, bei denen für die Herstellung tadelloser Farben vollständige Reinheit ebenso notwendiges Erfordernis ist, wie bei den anderen Bestandteilen. Das vorher vollkommen fertig hergestellte farblose Glas wird möglichst fein gepulvert und so mit gleich feinem Pulver der Metalloxyde durch Zusammensieben aufs innigste gemischt. Dieses Gemenge wird dann bei nicht zu hoher Temperatur geschmolzen, etwa 30 Stunden im Fluss gelassen und sehr langsam abgekühlt. Schon ganz kleine Quan-

titäten Metalloxyd, wenige Prozente, übrigens von den verschiedenen Metallen verschieden grosse Mengen, genügen, um dem Glase die gewünschte Farbe zu geben, bei der grössere oder geringere Intensität durch Abstufungen in dem Quantum der färbenden Zusätze erzielt werden kann. Ganz geringe Mengen geben eine ganz lichte Färbung, sehr grosse können bewirken, dass dickere Schichten ganz undurchsichtig, beinahe schwarz aussehen; dazwischen sind alle Übergänge möglich. Welche intensiv färbende Kraft manche Metalle haben, sieht man u. a. beispielsweise daraus, dass 1 Teil Gold 10000 Teile Strass intensiv rubinrot zu färben im stande ist, und dass 20000 Teile Strass dadurch immer noch merklich rosa gefärbt erscheinen.

Zur Herstellung der verschiedenen, bei den Schmucksteinen vorkommenden Farben werden die folgenden Zusätze gemacht: blau wird der Strass durch Kobaltoxyd oder Smalte; ein Zusatz von etwas Braunstein zieht die Farbe ins Violette. Gelb färbt Silberoxyd oder auch Chlorsilber, ebenso Antimonoxyd oder statt dessen rotes Spiessglanzglas, in welchem dem Antimonoxyd etwas Schwefelantimon beigemengt ist. Gelb färbt auch ein geringer Zusatz von Kohle, und zwar je nach der Menge licht honiggelb bis gelbbraun. Ein schönes Goldgelb giebt eine weiter noch hinzugefügte kleine Beimischung von Braunstein. Zum Gelbfärben mit Kohle eignen sich aber nur bleifreie Gläser. Grün liefert ein Zusatz von Chromoxyd oder Kupferoxyd; durch etwas Kobaltoxyd geht die Farbe ins Bläuliche, durch etwas Spiessglanzglas ins Gelbliche. Auch eine Gemenge von Kobaltoxyd und Spiessglanzglas giebt Grün durch Mischung von Blau und Gelb. Rot kann auf verschiedenem Wege hergestellt werden: durch Kupferoxydul, durch Goldoxyd, Goldchlorid oder Goldpurpur (hierdurch entsteht das sogenannte Rubinglas mit einer dem Rubin ähnlichen Farbe), oder durch (möglichst eisenfreien) Braunstein. Die Farbe, die der letztere giebt, ist mehr violett; durch Zusatz von etwas Kobaltoxyd zum Braunstein wird sie ausgesprochen violett. Noch grössere Beimengung von Kobaltoxyd macht die Farbe rotbraun. Schwarz, auch in den dünnsten Schichten, wird unter anderem durch Zusatz einer grösseren Menge von Zinnoxyd und nachheriges Einschmelzen einer Mischung von Eisenhammerschlag und Braunstein erzeugt.

Bleiben die letzteren beiden färbenden Bestandteile weg, und ist die Menge des Zinnoxydes nicht zu gross, so erhält man ein weisses, undurchsichtiges Glas, ein Email (Schmelz, Smalte oder im engeren Sinne Amause), ebenso auch durch Einschmelzen von phosphorsaurem Kalk oder Knochenasche in das durchsichtige Glas. Solche Massen können durch Metalloxyde gleichfalls gefärbt und dadurch undurchsichtige Edelsteine, wie Türkis u. s. w., nachgeahmt werden. Die blaue Farbe des letzteren erhält man z. B. durch etwas Kupferoxyd mit einem Beisatz von wenig Kobaltoxyd. Auch das Aussehen des Opals, des Chalcedons und anderer undurchsichtiger Edelsteine und sogar bis zu einem gewissen Grade die bunte Färbung des Achats lassen sich in ähnlicher Weise in Glas ziemlich täuschend darstellen.

Bei diesen Gläsern darf man sich aber nicht vorstellen, dass die Kosten ihrer Herstellung gering seien. Die Gewinnung guter und wirklich ähnlicher Edelsteinimitationen ist im Gegenteil mit ganz erheblichen Ausgaben verknüpft. Die Materialien stehen wegen der erforderlichen Reinheit hoch im Preise und die Vorrichtungen und die Apparate aller Art, sowie deren richtiger Betrieb, beanspruchen erhebliche Mittel. Man kann daher der hohen Kosten wegen nur wertvolle Steine in dieser vollkommenen Weise nachahmen. Rohe Imitationen, die jedermann auf den ersten Blick als Glas erkennt, die aus gemeinem

Material ohne besondere Vorsicht angefertigt werden, und die nur zum allerbilligsten Schmuck Verwendung finden, lassen sich allerdings sehr wohlfeil herstellen.

Mit Hilfe der erwähnten Schmelzprocesse erhält man das Rohmaterial für die „künstlichen Edelsteine". Dieses wird dann in derselben Weise geschliffen, gefasst und, wenn erforderlich, aufgebracht wie die echten Steine; es ist nicht nötig, hierüber noch weiteres hinzuzufügen.

Wie es scheint, sucht man in jüngster Zeit zur Verfälschung der Edelsteine Gläser herzustellen, die ausser den allgemeinen Bestandteilen noch die charakteristischen Bestandteile des betreffenden Steines besitzen, so dass eine oberflächliche chemische Untersuchung den Anschein der Echtheit ergeben kann. So kommen neuestens grüne, offenbar aus Glas hergestellte Steine als Smaragd in den Handel, die 7—8 Prozent der für den Smaragd charakteristischen Beryllerde enthalten, welche sonst im Glase fehlt. Alle physikalischen Eigenschaften zeigen aber sofort, dass kein Smaragd, sondern, wie gesagt, ein künstliches Glas vorliegt, über dessen Herstellung jedoch noch nichts Näheres bekannt ist.

### 1. Wert und Preis.

Die Wertschätzung der verschiedenen Arten von Edelsteinen ist ausser von den die Schönheit und Dauerhaftigkeit bedingenden inneren Eigenschaften, wie sie oben im allgemeinen geschildert worden sind, noch von vielen anderen Umständen abhängig und wechselt oft sehr stark. Damit ist auch der Preis veränderlich, der sich hier wie bei jeder andern Ware in der Hauptsache nach Angebot und Nachfrage reguliert. Ist das Angebot gross und der Bedarf gering, so wird der Preis sinken, im umgekehrten Falle steigen. Aendert sich aber Angebot und Nachfrage in gleichem Sinne, fallen sie beide oder steigen sie beide, dann wird der Preis ebenso unverändert bleiben, wie wenn in jenen beiden Verhältnissen gar keine Aenderung eintritt.

Das Angebot wird bei jedem Edelstein im wesentlichen bedingt durch die Häufigkeit des Vorkommens und die Grösse der Produktion. Sehr häufig vorkommende Edelsteine stehen nie hoch im Wert, auch wenn sie von grosser Schönheit sind, so dass oft der Preis eines bearbeiteten Steines den Schleiferlohn kaum übersteigt. Seltene sind immer mehr oder weniger wertvoll und teuer.

Die in den Handel gebrachte Menge der einzelnen Arten von Edelsteinen ist nicht jederzeit dieselbe und damit ändern sich entsprechend die Preise. Das Erschöpfen alter, früher reich gewesener Fundorte muss die Preise notwendig allmählich in die Höhe treiben; das Auffinden neuer ergiebiger Quellen sie rasch sinken lassen. Unter anderem giebt hierfür die Geschichte der Diamantenproduktion mehrfache Beispiele. Im siebzehnten Jahrhundert stieg der Preis dieses Steines wegen der fortdauernden Erschöpfung der damals allein bekannten indischen Gruben allmählich immer höher, bis im Jahre 1728 die Entdeckung der reichen brasilianischen Gruben einen bedeutenden und raschen Rückgang bewirkte. Allmählich erschöpften sich auch die Lagerstätten in Brasilien und die Preise stiegen wieder, aber die etwa seit 1870 in grösserer Zahl in dem Handel vorkommenden südafrikanischen Diamanten haben ihrer ganz ungeahnten Menge und Grösse wegen die Preise wenigstens für die mittlere Marktware auf einen tiefern Stand gebracht wie irgend früher.

Übrigens ist die Produktion nicht der einzige Umstand, der das Angebot beeinflusst; grössere angesammelte Vorräte, die gleichzeitig auf den Markt geworfen werden, können die Preise ebenfalls bedeutend drücken. Interessant ist in dieser Beziehung die Mit-

teilung von Kluge aus dem Jahre 1860, dass der Diamantenpreis wenige Jahre vorher, während der Leipziger Ostermesse, plötzlich um 50 Prozent gefallen ist, weil die brasilianische Regierung die Zinsen ihrer Staatsschuld statt in barem Gelde, in Diamanten bezahlt hatte.

Von der entgegengesetzten Wirkung wie das Angebot ist die Nachfrage. Diese hängt vor allem ab von den allgemeinen Erwerbsverhältnissen und dem dadurch bedingten grösseren oder geringeren Wohlstand auch in den breiten Schichten der Volksklassen, ferner von der allgemeinen Lage der Weltereignisse und endlich in hohem Grade von der Mode.

Als reine Luxusartikel, die nicht irgend ein wirkliches Bedürfnis befriedigen und die daher für das Leben vollkommen entbehrlich sind, können die Edelsteine nur in Zeiten des Wohlstandes und des Gedeihens der Völker in ausgedehnterem Maassstabe Verwendung finden. In langen Friedensjahren, wenn sich der Erwerb günstig gestaltet, werden daher die Preise steigen. Namentlich pflegt dies zu geschehen unter dem Einflusse verschiedener Ereignisse, die die Entfaltung eines besonderen Pompes verlangen, wie Krönungsfestlichkeiten und ähnliches. Sinkt aber die Kaufkraft infolge von Krieg oder von Krisen im Handel und in der Industrie, dann sinkt auch die Zahl derer, die sich mit Juwelen zu schmücken in der Lage sind. Der Ankauf namentlich der teureren Arten lässt nach, vielfach wird sogar alter Familienbesitz wieder auf den Markt geworfen; die Preise sinken.

Dies geschah z. B. in ganz erheblichem Maasse infolge der grossen französischen Revolution und der nachfolgenden langwierigen Kriege, nachdem der bis dahin an allen europäischen Höfen getriebene Luxus den Werth der Edelsteine, speciell der Diamanten auf ziemlicher Höhe gehalten hatte. Der grosse Edelsteinbedarf namentlich des französischen Hofes und vor allem die ruhige Entwickelung in den langen Friedensjahren nach Napoleon's Sturz liessen die Preise wieder steigen, bis die Ereignisse des Jahres 1848 einen allerdings nicht lange andauernden plötzlichen Rückgang um 75 Prozent bewirkten.

Wie stark Handelskrisen wirken können, sieht man u. a. daran, dass nach den Berichten des Reisenden von Tschudi die Diamanten in Brasilien, als 1857 und 1858 Handel und Verkehr in verderblicher Weise stockten, auf die Hälfte ihres Wertes heruntergingen. In solchen Krisen pflegen besonders grosse und wertvolle Steine im Preise verhältnismässig stärker zu sinken als kleinere, weil die Nachfrage nach ihnen sich beträchtlicher vermindert. Im Gegensatz dazu steigen die Edelsteinpreise infolge eines bedeutenden wirtschaftlichen Aufschwunges. Dies war z. B. in bemerkenswertem Maasse der Fall, als infolge der reichen Ausbeute der südamerikanischen Silbererzlagerstätten im 16. und 17. Jahrhundert grosse Schätze nach Europa kamen und wieder nach der Entdeckung der reichen Goldvorkommen in Kalifornien und Australien im Jahre 1848 und später.

Von grossem Einfluss ist die Mode, die zeitenweise den Verbrauch von Edelsteinen überhaupt begünstigt oder beschränkt, die bald den einen, bald den andern Edelstein mehr bevorzugt und die solche, die bis dahin hochgeschätzt waren, fast ganz in Vergessenheit geraten, andere stark vernachlässigte dagegen wieder in den Vordergrund treten lässt. Allerdings die schönsten und kostbarsten, wie Diamant, Rubin, Sapphir, Smaragd werden wohl nie ganz ausser Gebrauch kommen, wohl aber andere. Ein bezeichnendes Beispiel für den Einfluss der Mode giebt das echte Katzenauge, der schillernde Chrysoberyll, der unten beschrieben werden wird. Dieser aus Ceylon stammende Stein

fand sich in keinem Juwelierladen vorrätig, da ihn niemand achtete, und sein Preis war daher gering, bis der englische Herzog von Connaught seiner Braut, der Prinzessin Margarete von Preussen einen Verlobungsring mit einem Chrysoberyll schenkte. Nun war der Stein in der Mode, zunächst in England, dann auch anderwärts. Die Verwendung nahm so stark zu, dass Ceylon kaum genug Material schaffen konnte, und die Preise stiegen bedeutend. Auf solche Änderungen des Geschmacks hin werden auch wohl Spekulationen unternommen. Topas, der früher sehr viel getragen und daher teuer bezahlt wurde, ist jetzt wenig geschätzt und mit ihm die anderen gelben Steine; sein Preis ist niedrig. In der Hoffnung jedoch, dass im Laufe von etwa 20 Jahren die Gunst des Publikums sich diesen Steinen wieder zuwenden werde, hat sich eine französische Gesellschaft gebildet, um auf die spanischen sog. Topasgruben die Hand zu legen. Diese geben allerdings keinen echten Topas, sondern gelben Quarz von schöner Farbe, der vielfach statt des echten Edelsteins verkauft wird.

Nach dem bisher Gesagten kann es uns nicht wundern, zu erfahren, dass zwar die kostbarsten Edelsteine überall und immer hochgeschätzt wurden und noch werden, dass aber diese Wertschätzung zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene und daher auch die Reihenfolge vom geschätztesten und teuersten ab nicht immer dieselbe war. Nach den Mitteilungen von C. W. King, dem wir sehr viele wichtige historische Nachrichten über die Edelsteine verdanken, war bei den alten Römern, wie bei den alten Indiern der Diamant der wertvollste Edelstein, bei den alten Persern stand er dagegen erst an fünfter Stelle hinter Perlen, Rubin, Smaragd und Chrysolith. Benvenuto Cellini berichtet, dass in der Mitte des 16. Jahrhunderts der Diamant hinter Rubin und Smaragd zurückstand und dass er achtmal weniger wert war als der erstere, der als der wertvollste galt. Die dritte Stelle des Diamants in der Reihe der dem Werte nach geordneten Edelsteine bestätigt aus derselben Zeit (1565) auch der portugiesische Schriftsteller Garcias ab Horto, der aber den Smaragd an die erste Stelle setzt und an die zweite den Rubin, wenn dieser klar ist. Auch gegenwärtig steht der Diamant nicht als der kostbarste an der Spitze der Edelsteine, er wird im Preise auch heute noch vom Rubin weit übertroffen und vom Smaragd immer noch mindestens erreicht. Alle diese Vergleiche gelten natürlich nur bei gleicher Grösse, gleicher Beschaffenheit und bei geschliffenen Steinen für gleiche Vollkommenheit des Schliffes.

In sehr erheblichem Maasse ist Wert und Preis der Edelsteine von der Grösse der Stücke abhängig. Diese wird fast stets nach dem Gewicht bestimmt, und es ist hierfür beinahe überall eine besondere Einheit in Anwendung, die das Karat heisst. Es soll das Gewicht der Bohne eines afrikanischen Schotengewächses Kuara sein, eine Species von Erythrina (E. abyssinica), deren Früchte sich im trockenen Zustande durch ein sehr konstantes Gewicht auszeichnen und die daher in Afrika zum Wiegen des Goldes benutzt worden sein soll. Von dort hat sich dann die entsprechende Verwendung für Edelsteine zunächst nach Indien ausgebreitet. Nach anderen ist es das Gewicht einer Bohne der Schoten des Johannisbrotbaumes. Der Name käme von dessen alter griechischer Bezeichnung Keratia her. Diesem Ursprung entsprechend ist das Gewicht des Karats nicht überall dasselbe. Wie die alten Pfunde, Lote u. s. w. schwankt es von einem Ort zum andern in der Grösse nicht unbedeutend, ist aber durchweg von dem fünften Teil eines Gramms (200 Milligramm) nicht sehr verschieden. Im Speciellen beträgt es in Milligramm ausgedrückt in:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Amboina | 197,000 mg | Paris | 205,500 mg |
| Florenz | 197,200 „ | Amsterdam | 205,700 „ |
| Batavia | 205,000 „ | Lissabon | 205,750 „ |
| Borneo | 205,000 „ | Frankfurt am Main | 205,770 „ |
| Leipzig | 205,000 „ | Wien | 206,130 „ |
| Spanien | 205,393 „ | Madras | 207,353 „ |
| London | 205,409 „ | Livorno | 215,990 „ |
| Berlin | 205,440 „ | | |

Im Edelsteinhandel wird das Karat in zwei Hälften geteilt, dieses wieder in zwei gleiche Teile und so weiter durch fortgesetztes Halbieren bis zu Vierundsechzigsteln. Diese werden noch berücksichtigt, kleinere Beträge dagegen vernachlässigt. Man giebt oft alle Bruchteile eines Karats in Vierundsechzigstel an; ein solches wiegt bei einem Karat von 205,000 mg deren 3,203. Der vierte Teil eines Karats heisst ein Gran oder Grän; auch dieses Gewicht wird nicht selten angegeben. 144 Karat bilden in Frankreich eine Unze.

Trotz der aus obigen Zahlen hervorgehenden unpraktischen Verschiedenheit seiner Werte ist doch keine Aussicht vorhanden, dass das Karat durch das zweckmässigere Grammgewicht verdrängt wird, das ausser im Edelsteinhandel in fast allen civilisierten Ländern allgemein im Verkehr angewendet wird. Der Ersatz durch das Grammgewicht liesse sich ohne grosse Änderung leicht bewerkstelligen, da die Hälfte eines Karats überall sehr nahe 100 mg beträgt. Es ist aber hierzu in den beteiligten Kreisen sehr wenig Neigung vorhanden, trotzdem dass seit 1872 in Deutschland und seit 1876 in Österreich das Gramm die gesetzliche Gewichtseinheit auch für Edelsteine ist, wie seit längerer Zeit schon in Holland. Dagegen scheinen die im Jahre 1871 begonnenen und 1877 erneuerten Bestrebungen des Syndikats der Pariser Juweliere auf eine Einigung mehr Aussicht auf Erfolg zu haben. Diese gehen dahin, das Karat, das in Frankreich gesetzliches Edelsteingewicht ist, überall gleich, und zwar auf 205,000 mg festzustellen, wie es schon immer in Leipzig und in Niederländisch Indien gewesen ist. Es ist zu erwarten, dass in nicht zu ferner Zeit das Karat auf der ganzen Erde ohne Ausnahme den obigen Wert haben wird und dass alle anderen Karate ausser Gebrauch kommen, wenigstens haben die Juwelenhändler in London und Amsterdam, den Hauptpunkten des Edelsteinhandels in Europa, sich bereits ihren Pariser Kollegen angeschlossen. Gleichzeitig ist das Bestreben darauf gerichtet, statt der Einteilung in Vierundsechzigstel die Decimalteilung des Karats einzuführen, was ebenfalls manche Bequemlichkeiten zur Folge haben würde.

In England ist beim Edelsteinhandel, besonders für die billigeren sog. Halbedelsteine noch vielfach ein anderes Gewicht im Gebrauch, das auch für Edelmetalle, in den Apotheken und bei wissenschaftlichen Untersuchungen angewendet wird. Die Einheit desselben ist das Pfund Troy (Pound troy), das $^{144}/_{175}$ eines gewöhnlichen Handelspfundes und 373,242 g wiegt. Es zerfällt in 12 Unzen (ounces, abgekürzt: oz.); eine Unze ist gleich 20 Pfenniggewichten (pennyweights, abgekürzt: dwts.), und ein solches ist gleich 24 Gran oder Grän (grains, abgekürzt: grs.), so dass also 5760 Grän Troy ein Pfund Troy geben. Eine Unze oder 480 Grän Troy ist = 31,103 g oder = 151,707 Karat zu 205 mg. Hieraus folgt, dass ein solches Karat = 3,165 Grän Troy ist und umgekehrt ein Grän Troy = 0,316 Karat. Ferner ist ein Grän Troy = 1,264 Grän des Karatgewichts und umgekehrt ein solches = 0,791 Grän Troy.

Die Anwendung des gleichen Wortes Gran oder Grän für die beiden genannten Gewichte, das Karat- und das Troygewicht, führt selbstverständlich vielfach zu Verwirrung

und Irrtümern, und es bleibt bei vielen Gewichtsangaben von Edelsteinen zweifelhaft auf welche Einheit sich das Gran bezieht. Dies gilt aber nur für die englischen Verhältnisse; in irgend einem andern Lande als England kommt das Gran Troy als Edelsteingewicht nicht vor.

Nur lokal und von geringer Bedeutung sind einige Gewichte, die namentlich an gewissen Fundstellen von Edelsteinen für diese manchmal gebraucht werden oder vielmehr wohl besser wurden. Sie sind hier kurz erwähnt, weil sie zuweilen in Reisebeschreibungen und in älteren Schilderungen von Edelsteinen vorkommen, sogar noch in Berichten über die Edelsteinvorkommnisse mancher Länder aus der neueren Zeit, und weil es z. T. schwer ist, nähere Auskunft über sie zu erhalten.

In Brasilien wird das Gold und die Edelsteine nach Oitavas (Oktaven) berechnet. Eine Oitava ist der achte Teil einer Unze und 128 Oitavas geben ein Pfund. Die Oitava zerfällt in 32 Vintems und entspricht $17^1/_2$ Karat des gewöhnlichen Edelsteingewichts (zuweilen werden auch 18 angegeben). Manchmal wird auch das Grän des Karatgewichts als Unterabteilung der Oitava benutzt. Da vier davon ein Karat geben, so ist eine Oitava = 70 (resp. 72) Gran.

Während dieses brasilianische Gewicht ganz auf dem Karatgewicht beruht, sind die in Indien namentlich in früheren Zeiten im Edelsteinhandel verwendeten Gewichte davon vollständig unabhängig. Sie sind an verschiedenen Orten verschieden und auch mit der Zeit wechselnd.

Das u. a. hauptsächlich in Sumelpur benutzte Gewicht ist die Mascha; sie zerfällt in 8 Ratis oder Rutten, die hauptsächlich zur Gewichtsbestimmung für Diamanten dienen. Ein Rati, das Gewicht eines roten Samenkorns mit einem schwarzen Punkt von Abrus precatorius, zerfällt in 4 Dhans. Es wechselt mit Zeit und Ort von 1,86 bis 2,25 Grän Troy. Im Mittel wäre also 1 Rati etwa = 2 Grän Troy oder $2^1/_2$ Grän des Karatgewichts oder etwa $^2/_3$ Karat. 1827 war in Nagpur in der That 1 Rati = 2,014 Grän Troy; heutzutage wird es gewöhnlich = $1^5/_8$ oder 1,88 Grän Troy gesetzt oder = 2,370 Grän des Karatgewichts. Tavernier bemisst 1 Rati auf sieben Achtel Karat.

Das Gewicht von Golconda (Raolconda, Kolur und Visapur) ist das Mangelin; es ist nach Tavernier = $1^3/_8$ Karat.

Der Mischkâl ist ein persisches Gewicht. Er ist = 40 Ratis und wird gewöhnlich zu $74^1/_2$ Grän Troy angenommen. 2 Mischkâl geben einen Dirhem.

Der Preis der Edelsteine jeder Art wächst natürlich mit der Grösse, aber in verschiedener Weise je nach der Art ihres Vorkommens. Manche, wie Topas, Aquamarin und andere, finden sich in zahlreichen grösseren Stücken, so dass die Schleifer sich ohne Mühe auch zu grösseren Schmucksteinen Material in beliebiger Menge verschaffen können. Bei solchen Steinen wächst der Preis dem Gewicht entsprechend, so dass ein doppelt so grosses Stück das Doppelte u. s. w. kostet. Bei manchen anderen Steinen, wie Diamant, Rubin u. s. w. ist dagegen das Vorkommen grösserer Exemplare im Vergleich mit den kleineren ausserordentlich beschränkt. Man fördert zwar eine genügende Anzahl kleiner, aber verhältnismässig sehr wenig grössere Stücke, und zwar ist deren Zahl um so geringer, je beträchtlicher die Grösse ist, so dass solche von noch nicht einmal sehr hohem Gewicht zu den grossen Seltenheiten gehören. Derartige Steine stehen also dem Käufer nicht jeden Augenblick in beliebiger Menge zur Verfügung, sondern dieser muss warten, bis sie gelegentlich einmal vorkommen.

Bei solchen Edelsteinen wächst daher der Preis in höherem Maasse als das Gewicht, so dass also ein doppelt so schwerer Stein nicht das Doppelte, sondern mehr als das Doppelte u. s. w. kostet.

Für die kostbareren Juwelen, besonders für den Diamant, wurde früher eine Regel zur Bestimmung des Preises grösserer Exemplare aus dem Gewicht aufgestellt, die ursprünglich aus Indien stammt. Man nannte sie darnach die indische oder auch die Tavernier'sche Regel, weil sie dieser französische Reisende, der in den sechsziger Jahren des siebzehnten Jahrhunderts den Orient und namentlich auch Indien als Edelsteinhändler bereiste, in seiner 1676 erschienenen Reisebeschreibung nach der allgemeinen Ansicht zuerst in Europa mitgeteilt hatte. Schrauf hat aber gezeigt, dass dies schon beinahe 100 Jahre früher (1598) durch den englischen Reisenden Lincotius geschehen ist, von dem sie in eines der ältesten und berühmtesten Edelsteinbücher, die Gemmarum historia von Anselm Boëtius de Boot (Hannover 1609), übergegangen war.

Nach dieser Regel erhält man den Preis eines Steines von höherem Gewicht als ein Karat, indem man die Zahl der Karate, die das Gewicht angiebt, durch Multiplizieren mit sich selbst ins Quadrat erhebt und die so erhaltene Zahl dann mit dem Preis des Steines von einem Karat multipliziert. Ist also z. B. der Preis eines solchen sog. Karatsteines 200 Mark, so ergiebt sich der Preis eines Steines von 5 Karat zu: $5 \times 5 \times 200 = 5000$ Mark. Allgemein: ist der Preis des Karatsteines $= p$ Mark und das Gewicht des andern Steines $= m$ Karat, so ist dessen Preis $= m \times m \times p = m^2 p$ Mark.

Diese Regel hat gewiss nie und nirgends allgemeine Geltung gehabt, sie hat wohl bloss dazu gedient, allgemeine und ungefähre Anhaltspunkte für die Preisbestimmung namentlich von grösseren Diamanten zu gewinnen. Sie gab früher die Preise der kleinen Diamanten ziemlich richtig den wirklich bezahlten Marktpreisen entsprechend an, genügte aber schon bei solchen von wenigen Karaten nicht mehr, indem sie höhere Zahlen als die thatsächlich bezahlten Preise lieferte. Dieses Misverhältnis steigerte sich bei schwereren Steinen noch bedeutend. Man hat daher die ursprüngliche Regel nach dem Vorgange der brasilianischen Diamantenhändler in der Art abgeändert, dass man statt des Wertes eines Karats von derselben Qualität wie der schwerere Stein den Preis eines Karats von Ausschussdiamanten zu Grunde legte, aber auch so entspricht sie den wirklichen Verhältnissen nicht völlig. Schrauf gab daher später (1869) eine andere Anweisung, der zufolge die halbe Zahl der Karate mit der um 2 vermehrten Zahl derselben und mit dem Preise eines Karatsteines multipliziert werden soll. Ist dieser letztere beispielsweise bei einem Diamant wieder 200 Mark, so ist der eines Steines von 5 Karat $= 2^1/_2 \times 7 \times 200 = 3500$ Mark oder allgemein, wenn die Buchstaben die oben angegebenen Werte haben: $= \frac{m}{2} \times (m + 2) \times p = \left(\frac{m^2}{2} + m\right) p$. Diese Regel gab wohl früher für Diamanten von höherem Gewicht den Marktpreisen sehr nahe entsprechende Werte, seit aber durch die Entdeckung der südafrikanischen Diamantenfelder grosse Steine in sehr viel bedeutenderer Menge in den Verkehr kamen als früher, ist auch sie, wenigstens für die gewöhnliche Handelsware, nicht mehr zutreffend. Bei der Betrachtung des Diamants und der anderen Edelsteine wird hiervon noch weiter die Rede sein.

Dass ein geschliffener Stein teurer sein muss als ein gleich grosser roher von derselben Qualität ist selbstverständlich. Zu dem Preise des rohen Steines kommen die namentlich bei harten Steinen und vor allem beim Diamant recht beträchtlichen Kosten

des Schleifens hinzu. Ausserdem muss ein geschliffener Stein im rohen Zustande mehr gewogen haben, da beim Schleifen ein erheblicher Teil davon verloren geht, unter Umständen die Hälfte und noch mehr. Ein geschliffener Stein hat also im ursprünglichen rohen Zustande häufig etwa das doppelte Gewicht wie später nach der Bearbeitung, und dieses ganze Gewicht musste beim Ankaufe bezahlt werden.

Aber nicht allein das Schleifen an sich bedingt einen höheren Preis, auch die Art der Schliffform ist von erheblichem Einfluss, da komplizierte Formen mit zahlreichen Facetten höhere Kosten verursachen, als einfachere, facettenärmere. So rechnet man den Preis einer Rosette von Diamant der besten Sorte nur etwa zu $^4/_5$ des Preises eines ebenso schweren Brillants von der nämlichen Beschaffenheit.

Sehr beträchtlich ist natürlicherweise der Einfluss der Qualität auf den Preis. Diese hängt bei den einzelnen Arten der Edelsteine von verschiedenen, ihnen speciell zukommenden Eigenschaften ab, wie es bei der Beschreibung derselben angegeben werden wird. Kleine, dem Laien oft kaum bemerkbare Unterschiede wirken hierbei schon sehr stark ein. So sagt man gewöhnlich, dass ein Karatstein Diamant (Brillant) vom zweiten Wasser nur $^2/_3$ soviel kostet als ein solcher vom ersten. Den Einfluss der Qualität auf den Preis des Diamanten ersieht man auch u. a. aus der bei der Beschreibung dieses Edelsteines angegebenen Preistabelle von Vanderheym aus dem Jahr 1878, und ähnlich verhalten sich auch alle anderen Edelsteine, jeder nach seiner speciellen Beschaffenheit. Sehr gross ist namentlich der Einfluss der Fehler, wie sie Seite 106 auseinandergesetzt worden sind; diese können den Wert eines Steines sehr bedeutend herabdrücken und unter Umständen beinahe auf Null reduzieren.

# Zweiter Teil.

## Specielle Edelsteinkunde.

Wir werden in dem hier vorliegenden Abschnitte die verschiedenen als Edelsteine verwendeten Mineralien der Reihe nach ihrer Wichtigkeit entsprechend mehr oder weniger eingehend betrachten; vorher haben wir aber noch die Art und Weise kennen zu lernen, wie die Edelsteine zu Arten gruppiert, wie sie benannt und eingeteilt werden.

Wenn die Edelsteine auch Mineralien sind und bei der wissenschaftlichen Betrachtung in der Mineralogie ganz in derselben Weise klassifiziert und mit Namen belegt werden, wie alle anderen Mineralien, von denen sie sich rein wissenschaftlich in nichts unterscheiden, so geschieht dies doch nicht ebenso im Edelsteinhandel. Die einzelnen Edelsteine haben hier vielfach ganz besondere, von den in der Mineralogie gebräuchlichen abweichende Benennungen, auch ist die Einteilung in Arten in der Edelsteinkunde zum Theil eine ganz andere als in der Mineralogie. Man fasst zwar in der Mineralogie wie im Edelsteinhandel alle Steine, die in ihren wesentlichen Merkmalen übereinstimmen, zu einer Art zusammen und belegt sie mit demselben Namen. Man teilt die in wesentlichen Eigenschaften davon verschiedene Stücke einer anderen Art zu und giebt ihnen die dieser zukommende Benennung. Aber die Kennzeichen, die für wesentlich gehalten werden müssen, sind andere in der Mineralogie und in der Edelsteinkunde. In der Mineralogie sind es die chemische Zusammensetzung und die Krystallform in Verbindung mit manchen physikalischen Eigenschaften, die an allen Exemplaren derselben Art konstant und unverändert wiederkehren, während andere Merkmale, die von einem Stück zum andern wechseln, wie z. B. die Farbe, von keiner Bedeutung sind. Bei den Edelsteinen ist im Gegensatze dazu gerade die Farbe von der allergrössten Wichtigkeit, da auf ihr die Verwendung des betreffenden Stückes wesentlich mit beruht. Sie spielt daher hier auch bei der Zusammenfassung zu derselben Art und bei der Trennung in verschiedene Arten eine sehr erhebliche Rolle, während die chemische Zusammensetzung und die Krystallform bei einem Schmuckstein für dessen Verwendung gleichgültig sind.

Bei dieser Verschiedenheit der Grundlagen der Klassifikation ist es leicht begreiflich, dass manche Steine, die in der Mineralogie wegen ihrer gleichen Zusammensetzung, ihrer gleichen Krystallform u. s. w. als Zugehörige derselben Art den gleichen Namen erhalten haben, als Edelsteine ihrer wechselnden Farbe wegen für etwas Verschiedenes angesehen und daher verschiedenen Arten zugeteilt und mit den verschiedensten Namen belegt wurden, dass dagegen andererseits gleichgefärbte Mineralien, die in der Mineralogie ihrer chemischen und krystallographischen Verschiedenheit wegen mehreren Species zugeteilt

und abweichend benannt werden müssen, doch bei den Juwelieren für wesentlich gleich gehalten werden und daher denselben Namen führen, höchstens mit Zufügung unterscheidender Beinamen, die auf Härtedifferenzen, kleinen Farbenunterschieden u. s. w. beruhen.

Ein Beispiel für den ersten Fall giebt das Mineral Korund. Unter diesem Namen fasst man in der Mineralogie alle Steine zusammen, die aus reiner Thonerde bestehen und im hexagonalen System krystallisieren. Sie kommen alle ausserdem auch noch in der grossen Härte (H. = 9) und dem hohen specifischen Gewicht (G. = 4) und in manchen anderen physikalischen Eigenschaften miteinander überein. Daher bilden sie nach den Grundsätzen der mineralogischen Klassifikation eine Species oder Art, die den erwähnten Namen führt. Aber die Exemplare dieser Art weichen bezüglich der Farbe wesentlich von einander ab. Sie sind farblos oder rot, blau, gelb, grün, gelblichgrün, grünlichblau, gelbrot, violett. Alle diese Farbenvarietäten spielen als Edelsteine eine allerdings nicht für alle gleich wichtige Rolle, aber sie gelten bei den Juwelieren trotz ihrer mineralogischen Gleichheit für ganz verschiedene Dinge und jede wird anders benannt. Die Namen, die sie erhalten haben, sind der Reihe nach: weisser Sapphir (Leukosapphir), Sapphir, Rubin, orientalischer Topas, orient. Smaragd, orient. Chrysolith, orient. Aquamarin, orient. Hyacinth, orient. Amethyst. Ähnlich ist es mit dem Mineral Beryll, von dem eine tiefgrüne, eine bläulichgrüne oder grünlichblaue und eine gelbe Varietät zu Edelsteinen Verwendung findet. Die erstere heisst Smaragd, die andere Aquamarin und nur die letzte hat den Mineralnamen Beryll, der wissenschaftlich alle drei bezeichnet, beibehalten. Sie stimmen sämtlich bezüglich der Zusammensetzung und Krystallformen u. s. w. überein und unterscheiden sich nur in der Farbe.

Ein Beispiel für den zweiten Fall ist das, was der Juwelier Chrysolith nennt. Er versteht darunter alle hellgrünlichgelben bis gelblichgrünen durchsichtigen Steine, gleichgültig, wie sie zusammengesetzt und krystallisiert sind. So werden Exemplare der Mineralien Olivin, Chrysoberyll, Vesuvian, Korund und auch z. T. solche des eigentümlichen Moldawits oder Bouteillensteines hierher gerechnet, und zur Unterscheidung dienen zuweilen die Bezeichnungen Olivin-Chrysolith, opalisierender Chrysolith (z. T.) für den Chrysoberyll, orientalischer Chrysolith für den gelblichgrünen Korund u. s. w. Wie dies Wort »orientalisch« zu verstehen ist, wurde schon oben (S. 82) auseinandergesetzt.

Behufs Herstellung einer leichteren Übersicht werden die als Edelsteine verwendeten Mineralien nach den ihre Schönheit bedingenden Eigenschaften, weiterhin nach ihrer mineralogischen Beschaffenheit, zum Teil auch nach der mehr oder weniger grossen Reichlichkeit des Vorkommens in ein System gebracht und vielfach hauptsächlich nach ihrem Wert in eine Anzahl von Gruppen eingeteilt. Häufig findet man die Einteilung in die eigentlichen Edelsteine oder Juwelen und die Halbedelsteine. K. E. Kluge giebt in seinem 1860 erschienenen Handbuch der Edelsteinkunde 5 Gruppen, wobei so weit als möglich der reelle Wert, den die Edelsteine als Schmucksteine haben, in Verbindung mit der Härte, den optischen Eigenschaften und der Seltenheit des Vorkommens als Maassstab genommen worden ist. Andere nehmen die Gruppierung in abweichender Weise vor. Jedenfalls ist die Einteilung keine mit scharfen Grenzen; sie ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich und mancher Stein, der von dem einen zu einer höheren Gruppe gestellt wird, steht bei dem andern bei einer niedrigeren. Die Einteilung bei Kluge ist, um eine derselben als Beispiel vorzuführen, die folgende, bei der im allgemeinen der Wert von vorn nach hinten abnimmt:

## 1. Juwelen oder eigentliche Edelsteine.

Ausgezeichnet durch grosse Härte (die härtesten irdischen Stoffe) und Politurfähigkeit, prächtige Farben und Klarheit, verbunden mit starkem Glanz (Feuer) und Seltenheit des Vorkommens in schleifwürdigen Exemplaren.

### A. Schmucksteine ersten Ranges.

Härte zwischen 8 und 10. Entweder reiner Kohlenstoff oder reine Thonerde, oder doch Thonerde vorherrschend. Sehr seltenes Vorkommen in schönen Exemplaren und höchster Wert.

1. Diamant.
2. Korund.
   (Rubin, Sapphir u. s. w.)
3. Chrysoberyll.
4. Spinell.

### B. Schmucksteine zweiten Ranges.

Härte zwischen 7 und 8 (ausg. Edler Opal). Spec. Gew. meist über 3. Kieselerde vorherrschend. Vorkommen schon häufiger und in grösseren Exemplaren; Wert im allgemeinen geringer als in A., in ausgezeichneten Exemplaren aber immer noch sehr bedeutend und dann geringere Sorten der vorigen übertreffend.

5. Zirkon.
6. Beryll.
   (Smaragd u. s. w.)
7. Topas.
8. Turmalin.
9. Granat.
10. Edler Opal.

### C. Schmucksteine dritten Ranges

bilden schon den Übergang zu den Halbedelsteinen, da sie selten alle specifischen Merkmale der Edelsteine vereinigt enthalten. H. zwischen 6 und 7. G. meist über 2,5. Kieselsäure ist vorherrschend, mit Ausnahme des Türkis. Wert im allgemeinen nicht sehr bedeutend; nur sehr schöne Exemplare von einigen (Cordierit, Chrysolith, Türkis) aus dieser Gruppe werden noch ziemlich teuer bezahlt. Vorkommen der meisten ziemlich häufig, jedoch selten in schleifwürdigen Exemplaren.

11. Cordierit.
12. Vesuvian.
13. Chrysolith.
14. Axinit.
15. Cyanit.
16. Staurolith.
17. Andalusit.
18. Chiastolith.
19. Pistazit.
20. Türkis.

## 2. Sogenannte Halbedelsteine.

Sie zeigen die bei den Juwelen angeführten ausgezeichneten Eigenschaften in weit geringerem Grade, oder nur einige derselben.

### D. Schmucksteine vierten Ranges.

H. = 4 – 7. G. zwischen 2 und 3 (ausgenommen beidemal der Bernstein). Farbe und Glanz häufig noch lebhaft, dagegen sind nur wenige vollkommen durchsichtig, die meisten nur durchscheinend oder kantendurchscheinend. Fundorte sehr zahlreich. Wert im allgemeinen gering.

21. Quarz.
   A. Krystallisierte Quarze.
      a) Bergkrystall.
      b) Amethyst.
      c) Gemeiner Quarz.
         α) Prasem.
         β) Avanturin.
         γ) Katzenauge.
         δ) Rosenquarz.
   B. Chalcedone.
      a) Chalcedone.
      b) Achat (mit Onyx).
      c) Karneol.
      d) Plasma.
      e) Heliotrop.
      f) Jaspis.
      g) Chrysopras.
   C. Opale.
      a) Feueropal.
      b) Halbopal.
      c) Hydrophan.
      d) Cacholong.
      e) Jaspopal.
      f) Gemeiner Opal.
22. Feldspath.
   a) Adular.
   b) Amazonenstein.
23. Labrador.
24. Obsidian.
25. Lasurstein.
26. Hauyn.
27. Hypersthen.
28. Diopsid.
29. Flussspat.
30. Bernstein.

**E. Schmucksteine fünften Ranges.**

Härte und specifisches Gewicht sehr verschieden, Farbe fast immer trübe. Durchsichtigkeit fehlt ganz. Niedere Grade des Glanzes. Wert höchst unbedeutend oder gar keiner; sie erlangen einen solchen meist erst durch die Bearbeitung. Das Gebiet der Grosssteinschneiderei fällt hier, wie auch bei einigen aus der vorigen Gruppe, schon mit dem der eigentlichen Steinarbeiter zusammen.

31. Gagat.
32. Nephrit.
33. Serpentin.
34. Bildstein.
35. Speckstein.
36. Topfstein.
37. Diallag.
38. Bronzit.
39. Schillerspat.
40. Faserkalk.
41. Marmor.
42. Fasergyps.
43. Alabaster.
44. Malachit.
45. Schwefelkies.
46. Manganspat.
47. Hämatit.
48. Prehnit.
49. Eläolith.
50. Natrolith.
51. Lava.
52. Kieselbreccie.
53. Lepidolith.

Unter den im vorhergehenden aufgezählten Steinen sind einige, wie Marmor, Alabaster u. s. w., die nie zu Schmucksteinen verarbeitet, aus denen aber Gegenstände der Grosssteinschleiferei hergestellt werden; diese sind in dem hier vorliegenden Buche übergangen worden. Dagegen sind einige andere, die von Kluge weggelassen wurden, in der nachfolgenden Beschreibung ihrer, wenn auch seltenen Verwendung in der Bijouterie wegen mit aufgenommen. Bei dieser Beschreibung sind die verschiedenen Edelsteine nicht in Klassen eingeteilt, aber in ähnlicher Weise nach dem Wert und der Verwandtschaft in mineralogischem Sinne aneinander gereiht. Zu grösseren Mineralfamilien gehörige Steine wurden stets zusammengestellt, auch wenn der Edelsteinwert der einzelnen Glieder der Gruppen sich erheblich unterscheidet. Einen Überblick über die hier behandelten Edelsteine und ihre Anordnung giebt die folgende Zusammenstellung.

# Übersicht über die im folgenden beschriebenen Edelsteine.

Diamant.

Korund.

Rubin, Sapphir mit Sternsapphir und weissem Sapphir, orientalischer Smaragd, orientalischer Aquamarin, orientalischer Chrysolith, orientalischer Topas, orientalischer Hyacinth, orientalischer Amethyst, Demantspat.

Spinell.

Rubinspinell, Balasrubin, Almandinspinell, Rubicell (Essigspinell), blauer Spinell, schwarzer Spinell (Ceylanit).

Chrysoberyll.

Chrysoberyll mit Cymophan (orientalisches Katzenauge), Alexandrit.

Beryll.

Smaragd, Aquamarin, Aquamarin-Chrysolith, Goldberyll.

Euklas.

Phenakit.

Topas.

Zirkon.

Hyacinth, Zirkon.

Granat.

Hessonit (Kaneelstein), Almandin (sirischer Granat), Pyrop (böhmischer Granat) nebst Kaprubin, Demantoid, Grossular, Melanit.

Turmalin.

Opal.

Edler Opal, Feueropal, gemeiner Opal.

Türkis.

Zahntürkis.

Lazulith.

Callainit.

Olivin (Chrysolith, Peridot).

Cordierit (Luchssapphir, Wassersapphir).

Vesuvian.

Axinit.

Cyanit.

Staurolith.

Andalusit mit Chiastolith.

Epidot (Pistazit).

Dioptas (Kupfersmaragd).

Kieselkupfer.

Garnierit.

Titanit (Sphen).

Prehnit.

Chlorastrolith.

Zonochlorit.

Thomsonit.

Lintonit.

Natrolith.

Kieselzinkerz.

Zinkspat.

Feldspat.

Sonnenstein, Mondstein, labradorisierender Feldspat, Labradorit, Amazonenstein.

Eläolith.

Cancrinit.

Lasurstein.

Hauyn.

Sodalith.

Obsidian.

Moldawit (Bouteillenstein).

Augit und Hornblende.

Hypersthen (mit Bronzit, Schillerspat, Diallag), Diopsid, Hiddenit (Lithionsmaragd), Rhodonit (mit Lepidolith), Nephrit, Jadëit mit Chloromelanit.

Quarz.

Krystallisierter Quarz: Bergkrystall, Rauchtopas, Amethyst, Citrin, Rosenquarz, Prasem, Sapphirquarz, Quarz mit Einschlüssen, Katzenauge, Tigerauge mit Falkenauge.

Dichter Quarz: Hornstein mit Chrysopras und Holzstein, Jaspis, Avanturin.

Chalcedon: Gemeiner Chalcedon, Karneol, Plasma, Heliotrop, Achat mit Onyx u. s. w.

Malachit.

Kupferlasur.

Faserkalk.

Fasergyps.

Flussspat.

Apatit.

Schwefelkies.

Hämatit mit Titaneisen (Iserin).

Rutil.

Bernstein.

Gagat.

# Beschreibung der einzelnen Edelsteine.

---

## Diamant.

Unter allen Edelsteinen ist der Diamant, wenngleich nicht der allerwertvollste, so doch ohne Frage der in jeder Hinsicht ausgezeichnetste, wichtigste und interessanteste. Es ist daher gerechtfertigt, ihn an die Spitze der ganzen Reihe zu stellen und etwas ausführlicher als die anderen zu behandeln. In vielen wichtigen Eigenschaften übertrifft der Diamant alle anderen Mineralien, er ist das härteste von ihnen, hat die schönste Klarheit und Durchsichtigkeit, das höchste Lichtbrechungs- und Farbenzerstreuungsvermögen und daher das prächtigste Farbenspiel und endlich auch den vollkommensten Glanz. So kommt es, dass er als Edelstein ungemein geschätzt ist und einen hohen Wert hat. Da er gleichzeitig auch selbst in tadellosen Exemplaren von einiger Grösse nicht übermässig selten ist, so entfällt mehr als neun Zehntel der jährlich im Edelsteinhandel umgesetzten Summe allein auf den Diamant, der übrigens ausser als Juwel wegen seiner enormen Härte auch in der Technik vielfach Verwendung findet.

### a) Eigenschaften des Diamants.

#### 1. Chemisches Verhalten.

Wie in Bezug auf die physikalischen Eigenschaften, auf denen die Brauchbarkeit zum Schmuckstein u. s. w. beruht, steht der Diamant auch hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung einzig unter allen Edelsteinen da. Ausser ihm giebt es keinen, der nur aus einem einzigen Element besteht. Er ist reiner krystallisierter Kohlenstoff, also dasselbe, was der Graphit und was die Kohle, wenn man nur den Stoff ins Auge fasst. Der Unterschied beruht auf der Krystallisation und den damit zusammenhängenden und zum Teil davon abhängigen physikalischen Eigenschaften.

Dass der Diamant reiner Kohlenstoff ist, war bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts bekannt und wurde noch früher vermutet. Schon 1675 hatte Newton aus theoretischen, jetzt allerdings nicht mehr zutreffenden Gründen, nämlich aus der sehr grossen lichtbrechenden Kraft, geschlossen, dass der Diamant ein verbrennlicher Körper sein müsse. Versuche hierüber machte 1694 und 1695 die Accademia del Cimento in Florenz, deren Mitglieder Averani und Targioni auf Veranlassung des Grossherzogs Cosmos III. von Toskana Diamanten der Wirkung eines sehr heftigen Kohlenfeuers oder

auch eines grossen Brennspiegels aussetzten. Der Stein verschwand allmählich in der grossen Hitze vollständig, indem er immer kleiner und kleiner wurde, ohne vorher zu schmelzen und ohne einen bemerkbaren Rückstand zu hinterlassen.

Dadurch war bewiesen, dass der Diamant bei hoher Temperatur flüchtig ist. Wie die Verflüchtigung zu stande kommt, ob durch einfaches Verdampfen, wie etwa bei einem Stück Salmiak oder durch einen andern Vorgang, war damit aber noch nicht aufgeklärt; dies und die Ermittelung der chemischen Natur des Diamants überhaupt war Lavoisier und seinen Nachfolgern Tennant, Davy und anderen vorbehalten.

Lavoisier, der berühmte französische Chemiker, der Begründer der neueren Chemie, zeigte 1772 und später, dass die Verflüchtigung des Diamants in der Glühhitze nur bei Luftzutritt erfolgt, dass aber ein bei Luftabschluss erhitzter Diamant sein Gewicht auch bei der höchsten Temperatur völlig unverändert beibehält. Er konstatierte, dass ein Volumen Luft, in dem ein Diamant sich durch Erhitzen verflüchtigte, kleiner wurde, dass diese Luft nachher die Eigenschaft hatte, Kalkwasser ebenso zu trüben, wie es Kohlensäure thut, und dass Salzsäure in diesem getrübten Kalkwasser ein Aufbrausen verursacht, gerade wie wenn die Trübung durch Kohlensäure bewirkt worden wäre. Er wiederholte alle Versuche, die er mit Diamant angestellt hatte, mit Kohlenstoff und erhielt genau dieselben Resultate. Aus allen diesen Beobachtungen schloss Lavoisier, dass der Diamant sich nur durch Verbrennung verflüchtige und dass er die grösste Ähnlichkeit mit Kohlenstoff habe; er wagte jedoch noch nicht, die vollkommene Identität beider auszusprechen.

Diese bewies Tennant 1797, indem er zeigte, dass eine gewisse Gewichtsmenge Diamant Kohlensäure, und zwar genau dasselbe Quantum davon liefert, wie eine ebensogrosse Gewichtsmenge reinen Kohlenstoffs. Diese Beobachtung wurde später durch andere Chemiker bestätigt, so 1816 durch Humphrey Davy, der auch gleichzeitig zeigte, dass bei der Verbrennung des Diamants keine Spur Wasser entsteht, dass er also auch keine Spur Wasserstoff enthalten kann, wie Arago und Biot aus seinem grossen Lichtbrechungsvermögen hatten schliessen wollen. Später haben Dumas und Stas, sowie Erdmann und Marchand u. A. alle diese Resultate durch neuere eingehende Versuche bestätigt, und seit langer Zeit schon gehört die Verbrennung eines Diamants im Sauerstoff zu den gewöhnlichen chemischen Vorlesungsversuchen.

Durch jene Versuche schien jeder Zweifel daran ausgeschlossen, dass der Diamant reiner Kohlenstoff ist, bis in jüngster Zeit Krause darauf aufmerksam machte, dass diese Frage doch noch nicht ganz endgültig entschieden sei. Er hob hervor, dass die bisherigen Beobachtungen genau genommen nur festgestellt haben, dass das Atomgewicht des Diamants gleich dem des Kohlenstoffs ist; es sei aber, wie er meinte, zwischen beiden noch ein Verhältnis möglich, wie zwischen den beiden Metallen Nickel und Kobalt, die gleiches Atomgewicht und sehr ähnliche chemische Eigenschaften haben. Um die Frage endgültig zu entscheiden, verband Krause die gasförmigen Verbrennungsprodukte des Diamants mit Natron, ebenso auch das Verbrennungsprodukt von reinem Kohlenstoff. Beidemal erhielt er Krystalle, im letzteren Falle selbstverständlich von kohlensaurem Natron, von Soda. Aber mit diesen Sodakrystallen stimmten die aus den Verbrennungsprodukten des Diamants erhaltenen Krystalle in Beziehung auf Krystallform, Wassergehalt, specifisches Gewicht, Schmelzbarkeit, Löslichkeit und elektrisches Leitungsvermögen so vollkommen überein, dass sie beide als identisch betrachtet werden müssen: die mit

den Verbrennungsprodukten des Diamants erhaltenen Krystalle sind ebenfalls Sodakrystalle. Damit ist nun allerdings definitiv bewiesen, dass das Verbrennungsprodukt des Diamants Kohlensäure, also der Diamant selbst Kohlenstoff ist.

Schon 100 Jahre vor Krause hat Guyton de Morveau das Resultat der Untersuchung von Lavoisier und Tennant auf eine von den gewöhnlichen Methoden der Chemie abweichende Art und Weise zu prüfen, resp. zu bestätigen gesucht, da es ihm wie fast allen seiner Zeitgenossen undenkbar schien, dass der kostbare Diamant nichts anderes als gemeiner Kohlenstoff sein solle. Seine Methode steht an beweisender Kraft weit hinter der von Krause zurück, an der man nichts irgend Erhebliches bemängeln kann, aber sie besticht uns durch die Originalität des zu Grunde liegenden Gedankens. Sie beruht darauf, dass weiches Eisen, Schmiede- oder Stabeisen, beim Glühen mit Kohle etwas Kohlenstoff aufnimmt und dadurch in Stahl, sogenannten Cementstahl, übergeht. Guyton de Morveau machte denselben Versuch mit Diamant statt mit gewöhnlichem Kohlenstoff (Kohle) und erhielt ganz ebenso wie mit diesem aus dem weichen Eisen Stahl mit allen seinen charakteristischen Eigenschaften, der von dem in gewöhnlicher Weise dargestellten Cementstahl in nichts abwich. Er schloss aus diesem Versuch, dass Diamant in der That nichts anderes sein könne, als Kohlenstoff.

Was das specielle Verhalten des Diamants bei sehr hohen Temperaturen anbelangt, so ist das verschieden, je nachdem man die Erhitzung in der Luft, also bei Gegenwart von Sauerstoff oder bei Luftabschluss vornimmt. In beiden Fällen werden die Steine leicht rissig oder zerspringen in einzelne Stücke, wenn die Temperatur zu energisch zu- oder nach dem Erhitzen wieder abnimmt. Sollen diese Beschädigungen vermieden werden, so darf die Erwärmung und ebenso die nachfolgende Abkühlung nur sehr langsam und vorsichtig geschehen.

Bringt man einen Diamant-Krystall in einem Strome reinen Sauerstoffgases zum schwachen Rotglühen, so fängt er an zu verbrennen. Er wird immer stärker glühend bis zur hellen Weissglut und brennt ununterbrochen mit einer schwachen blauen Flamme fort, auch wenn die äussere Wärmequelle, etwa eine Gasflamme, entfernt wird. Der Krystall wird immer kleiner und kleiner und verschwindet endlich ganz, indem er im letzten Augenblick noch einmal hell aufleuchtet, etwa wie eine verlöschende Lampe. Er schmilzt dabei nicht, die Verbrennung schreitet von aussen nach innen stetig vor, ohne dass sich die Form des Krystalls wesentlich ändert, und die Beschaffenheit der Substanz bleibt ebenfalls während des ganzen Prozesses genau dieselbe.

Erhitzt man den Krystall in gewöhnlicher Luft, so beobachtet man dieselben Erscheinungen mit dem einzigen Unterschied, dass der Diamant sofort erlöscht, wenn man die Gasflamme, mittelst deren er zum Glühen erhitzt worden ist, wegnimmt. Er kann in der Luft nicht fortbrennen, wie er es im reinen Sauerstoffgase thut, da in der Luft der Verbrennungsprozess ein langsamerer ist. Daher wird in diesem Falle nicht die zum Fortbrennen nötige hohe Temperatur erzeugt, wie im Sauerstoff. Der brennende Diamant muss infolgedessen in der Luft ohne fortdauernde Erwärmung von aussen erlöschen.

Die Temperatur, bis zu der ein Diamantkrystall in der Luft erhitzt werden muss, damit er verbrennt, ist höher als die Entzündungstemperatur im reinen Sauerstoffgase. Nach Lavoisier ist sie etwas niedriger als die Schmelztemperatur des Silbers, für die man 916 $^{0}$ C. anzunehmen pflegt. Im Sauerstoff hat neuerdings Moissan die Verbrennungs-

temperatur zu 690° bis 840° C. bestimmt. Kleinere Krystalle verbrennen leichter als grössere. Nach Petzholdt verschwanden einige kleine Diamanten in sehr kurzer Zeit auf einem Platinblech, das von unten her durch eine Löthrohrflamme erhitzt wurde; der ganze Prozess war in wenigen Minuten beendet. Besonders leicht verbrennt Diamantpulver, und zwar um so rascher, je feiner es ist. Pulver von äusserster Feinheit verbrennt auf Platinblech schon über einer gewöhnlichen Weingeistlampe beinahe augenblicklich unter lebhaftem Aufglühen. Unter allen Umständen verbrennt der Diamant bei gleichen Verhältnissen leichter als die andere krystallisierte Modifikation des Kohlenstoffes, der allbekannte Graphit.

Die verhältnismässige Leichtigkeit der Oxydation, der Verbindung mit Sauerstoff erkennt man auch daran, dass Diamantpulver mit Salpeter zusammen geschmolzen durch den von letzterem dabei abgegebenen Sauerstoff rasch verbrennt. Ebenso löst er sich bei 180° bis 230° C. leicht durch Oxydation in einem Gemenge von chromsaurem Kali und Schwefelsäure. Allen anderen chemischen Reagentien gegenüber ist er dagegen unangreifbar; Kalilauge, Flusssäure, konzentrierte Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure, ein Gemenge von chlorsaurem Natron und Salpetersäure, wasserfreie Jodsäure und ähnliche Lösungsmittel, denen wenige andere Substanzen standhalten, haben keine Einwirkung auf Diamant, er bleibt in ihnen auch bei den höchsten Temperaturen unverändert.

Unterbricht man den Verbrennungsprozess, ehe der Diamantkrystall ganz verschwunden ist, so sieht man seine Kanten und Ecken meist mehr oder weniger abgerundet, seine Oberfläche ist trübe und seine glänzenden Flächen sind matt und narbig geworden. Besondere Erscheinungen bieten die Flächen oktaëdrisch begrenzter Krystalle von der in Fig. 31, *n* und 31, *o* (S. 141) dargestellten Form, die wir unten genauer kennen lernen werden. Man erkennt auf den Oktaëderflächen mit der Lupe, deutlicher unter dem Mikroskop regelmässige dreiseitige pyramidale Vertiefungen, deren gleichseitig dreieckige Grundflächen mit ihren Seiten alle ohne Ausnahme untereinander, und den Oktaëderkanten parallel gehen, wie es Fig. 31, *r* zeigt, im Gegensatz zu den natürlichen dreiseitigen Eindrücken auf den Oktaëderflächen, die gerade umgekehrt liegen, und die in Fig. 31, *q*, sowie in Fig. 31, *n* und *o* dargestellt sind. Solche Dreiecke sind entweder einzeln oder dicht gedrängt und in grosser Anzahl vorhanden.

Diese Vertiefungen haben ganz den Charakter von sogenannten Ätzfiguren, wie sie auch auf den Flächen anderer Krystalle durch oberflächliches Auflösen in Wasser, Säuren u. s. w. oder durch Behandeln mit schmelzenden Alkalien u. s. w. hervortreten. Als solche sind sie auch beim Diamant aufzufassen, denn man erhält sie in ganz gleicher Weise, wie beim Erhitzen in der Luft, wenn man den Diamant mit Salpeter schmilzt. Das Ätzmittel ist also das eine Mal der heisse Sauerstoff, das andere Mal der schmelzende Salpeter. Die Figuren entstehen in beiden Fällen dadurch, dass der Sauerstoff den Diamant nicht über die ganze Oberfläche hin gleichmässig, sondern im ersten Anfang nur an einzelnen Punkten angreift, von denen aus die Verbrennung dann ganz langsam und stetig gegen das Innere hin fortschreitet.

Geschieht die Erhitzung bei Luftabschluss, etwa indem man den Diamant in Kohlenpulver verpackt in einem geschlossenen Tiegel dem Feuer eines Ofens, sogar der ausserordentlich starken Hitze eines Porzellanofens oder der hohen Temperatur des elektrischen Flammenbogens aussetzt, dann vermindert sich das Gewicht der angewandten Krystalle nicht, die Hitze mag so energisch und so lange gewirkt haben, wie nur immer möglich.

Die Luft und der in ihr enthaltene Sauerstoff konnten eben nicht hinzutreten und daher auch keine Verbrennung erfolgen.

Dagegen finden in diesem Falle andere Veränderungen in dem Diamant statt. Er schwärzt sich an der Oberfläche, indem er in die andere krystallisierte Modifikation des Kohlenstoffs, in Graphit übergeht und färbt infolge dessen beim Reiben auf Papier ab. Diese Umwandlung und oberflächliche Schwärzung erfordert aber, wie es scheint, sehr hohe Temperatur. Wird diese nicht erreicht, dann geht auch die Umwandlung und Schwärzung nicht vor sich. Nach G. Rose, der dieses Verhalten näher untersucht hat, kann man einen gegen Luftzutritt geschützten Diamant sowohl einer Temperatur, bei der Roheisen schmilzt, als auch der heftigsten Hitze des Porzellanofens aussetzen, ohne dass er auch nur im geringsten verändert wird. Bei einer noch höheren Temperatur aber, etwa der des schmelzenden Stabeisens oder im elektrischen Flammenbogen, fängt er an sich an der Oberfläche in Graphit umzuwandeln und schwarz zu werden, und bei genügend lange andauernder Einwirkung geht der Diamant unter Beibehaltung seiner Form ganz in Graphit über.

Wie sich der Diamant bezüglich der Umwandlung in Graphit beim Glühen in der Luft verhält, ist noch nicht genügend festgestellt. Einzelne Versuche haben durchaus keine Schwärzung ergeben, auch bei der höchsten Temperatur nicht; bei anderen ist eine solche beobachtet worden, die aber wohl mehrfach nicht auf einer Umwandlung in Graphit, sondern auf einer oberflächlichen Ueberrussung durch das brennende Heizmaterial beruht. Manche Beobachter, z. B. Lavoisier, haben bei der Verbrennung von Diamanten an deren Oberfläche schwarze Flecken entstehen sehen, die sich bei weiter fortschreitendem Prozess mehrere Male hintereinander bildeten und wieder verschwanden. Nach Rose findet keine Umwandlung in Graphit statt beim Erhitzen und Verbrennen in der Muffel und vor dem Lötrohr, vielleicht auch nicht im Knallgasgebläse, dagegen ist sie im Brennpunkt von Hohlspiegeln und bei der Verbrennung durch eine elektrische Batterie beobachtet, und in diesen beiden Fällen ist eine Täuschung durch Ueberrussung im Qualm des Brennmaterials ausgeschlossen. Jaquet giebt an, dass ein Diamant in einem von 100 Bunsenelementen gebildeten elektrischen Bogen erweicht und dann in eine coaksähnliche Masse umgewandelt worden sei. Dabei beobachtete er eine Erniedrigung des specifischen Gewichts von 3,336 auf 2,678, und der ursprünglich die Elektricität nicht gut leitende Diamant wurde bei der Umwandlung in Coaks resp. Graphit leitend.

Ähnliche Beobachtungen hat auch Gassiot gemacht. Darnach wäre der Diamant vor der Umwandlung erweicht, d. h. geschmolzen gewesen. Angaben über Schmelzen des Diamants oder darauf zurückzuführende Erscheinungen findet man auch sonst in der Litteratur. So berichtet Berzelius, dass er an einem verbrennenden Diamanten ein Aufwallen auf der Oberfläche beobachtet habe, und Clarke sah beim starken Erhitzen eines Diamants in der Knallgasflamme dessen Oberfläche sich mit Blasen bedecken. Andere Beobachter haben dagegen unter ganz gleichen Umständen derartige Erscheinungen nicht bemerkt, und so ist es doch vielleicht noch zweifelhaft, ob ein Diamant wirklich bei sehr hoher Temperatur zum Schmelzen gebracht werden kann oder nicht, da Irrtümer bei derartigen Beobachtungen nicht ganz ausgeschlossen sind. Scheinbar spricht für Schmelzung die Abrundung der Kanten und Ecken der Diamantkrystalle bei der Erhitzung in der Luft; faktisch beruht aber diese Erscheinung auf der Verbrennung, die an den Kanten und Ecken rascher vor sich geht, als auf den Flächen. Durch Zusammen-

schmelzen wollte Kaiser Franz I. aus mehreren kleinen Diamanten einen grösseren herstellen, der Versuch misslang aber vollständig, es fand nur eine Verbrennung der kleinen Diamanten statt.

Vielleicht der höchsten je erreichten Temperatur hat Despretz den Kohlenstoff und auch speciell den Diamant ausgesetzt, nämlich der von 500 bis 600 Bunsenelementen erzeugten elektrischen Hitze. Nach seinen Mitteilungen verwandelte sich dabei der Diamant im luftleeren Raum in Graphit und gab bei genügend langer Erhitzung, wie auch vielfach anderer Kohlenstoff geschmolzene Kügelchen, die sonst ebenfalls beobachtet, aber wohl sicher vielfach nichts anderes sind als zu einer harten Masse zusammengeschmolzene Kügelchen von Aschenbestandteilen, wie sie thatsächlich manchmal vorkommen. Der Kohlenstoff schien sich dabei ohne Verbrennung zu verflüchtigen. Jedenfalls wäre es aber wünschenswert, wenn die Versuche von Despretz durch fernere Beobachtungen bestätigt würden.

Wird ein Diamant vollständig verbrannt, so dass die Gesamtmenge seines Kohlenstoffs in Kohlensäure übergeführt ist, so bleibt nicht der geringste Rückstand, wenn er vollkommen farblos und klar gewesen ist. War er aber stärker gefärbt oder sonst unrein, so hinterbleibt eine kleine Menge unverbrennlicher Substanz, die sog. Aschenbestandteile. Es sind dies unorganische Beimengungen, die der Diamant bei seiner Entstehung in sich aufgenommen hat, Stoffe von verschiedener Natur und Zusammensetzung, die zum Teil färbend auf die Steine einwirken und diese oft wie mit einem feinen Staube durchtränkt und dadurch getrübt erscheinen lassen.

Ihre Menge ist sehr verschieden. Bei sehr reinen Steinen ist sie, wie schon bemerkt, kaum bemerkbar und erkennbar, bei weniger reinen steigt sie auf $\frac{1}{2000}$ bis $\frac{1}{500}$ des Gesamtgewichts $\left(\frac{1}{20}\right.$ bis $\frac{1}{5}$ Prozent$\left.\right)$, selten noch höher. Am meisten von diesen Aschenbestandteilen hat man bisher in dem Karbonat von Brasilien, einer eigentümlichen, durch schwarze Farbe und poröse Beschaffenheit ausgezeichneten Abart des Diamants gefunden, nämlich 4,2 Prozent. Diese Beimengungen durchziehen die Krystalle oft ziemlich gleichmässig, zuweilen sind sie auch an einzelnen Stellen mehr angehäuft, die dann getrübt und gefärbt erscheinen, während die Umgebung farblos und durchsichtig ist. Bei der Verbrennung werden diese Verunreinigungen isoliert und durch die Hitze auch mehr oder weniger stark umgewandelt und, wie wir eben gesehen haben, zuweilen geschmolzen. Die gleichmässige Verteilung durch die ganzen Krystalle erkennt man zuweilen daran, dass sie in einzelnen Fällen nach der Verbrennung als ganz lockere Massen von der Form des verbrannten Diamants zurückbleiben.

Die hinterbliebene Asche ist entweder bräunlich, oder sie bildet helle, stellenweise gelbe Flocken, manchmal mit einzelnen schwarzen Körnchen, die vom Magnet angezogen werden. Zuweilen ist auch die Beschaffenheit eine noch andere, je nach der Natur der dem Diamant beigemengten Substanzen. In einzelnen Fällen sind einige wenige durchsichtige krystallisierte Körperchen beigemengt, die auf das polarisierte Licht einwirken. Alle diese Eigentümlichkeiten lassen sich erst unter dem Mikroskop mit Deutlichkeit erkennen. Bei der chemischen Untersuchung hat sich stets Kieselsäure und Eisenoxyd in der Asche des Diamants gefunden, in gewissen Fällen auch Kalk, Magnesia u. s. w. Eine Analyse der Asche des Karbonats hat ergeben: 33,1 Prozent Kieselsäure, 53,3 Eisenoxyd, 13,2 Kalk und eine Spur Magnesia.

Die Aschenbestandteile der Diamanten bestehen also aus Beimengungen von äusserst minimaler Grösse, die in sehr feiner Verteilung durch die Masse zerstreut sind, so dass sie auch bei der stärksten Vergrösserung vielfach nicht einzeln beobachtet werden können. Nicht immer sind aber diese fremden Körperchen, die der Diamant als Wirt beherbergt, so klein; häufig sind sie umfangreich genug, dass sie mit der Lupe oder sogar schon mit blossem Auge deutlich zu sehen sind. Sie bilden dann das, was man als die Einschlüsse des Diamants bezeichnet. Es sind einzelne scharf umgrenzte Körner, Splitter, Schuppen, Plättchen, Nädelchen und Fäserchen von verschiedener Farbe und sonstiger Beschaffenheit, nicht selten von regelmässigen Krystallflächen umgrenzt, die entweder einzeln oder zu Gruppen vereinigt in den Diamanten liegen.

Einige von diesen grösseren Einschlüssen sind nach ihrer Natur und Beschaffenheit genau bekannt, bei anderen ist es zweifelhaft, was sie sind. Eigentümlich sind die sehr seltenen Einlagerungen von kleineren Diamanten in grösseren, von denen die ersteren zuweilen eine ganz andere Form und Farbe haben, als die letzteren. Der Einschluss und dessen Wirt haften in einzelnen Fällen so lose aneinander, dass beim Spalten des letzteren der erstere vollkommen unbeschädigt herausfällt. Viel häufiger sind vollkommen undurchsichtige, meist unregelmässig begrenzte Körner von schwarzer Farbe, die in allen Diamantenbezirken in grosser Zahl vorkommen; sie bilden die gewöhnlichsten aller Einschlüsse des Diamants. Man hatte sie anfänglich für kohlige Substanzen gehalten, dies ist aber keinenfalls immer richtig. In einem Diamant von Südafrika hat E. Cohen einen solchen schwarzen Einschluss von der Krystallform des Eisenglanzes oder Titaneisens beobachtet; er ist daher geneigt, alle solche schwarzen Körner diesen beiden Mineralien zuzuweisen. In der That haben sich auch manche von ihnen als unverbrennlich und daher als unorganisch erwiesen, aber andere sind doch nach der Beobachtung von Friedel gleichzeitig mit dem ganzen Diamanten verbrannt und waren daher jedenfalls kohlige Teilchen von organischer Natur. In einem Diamant vom Kap wurde sogar eine schwarze klebrige asphaltartige Masse eingeschlossen gefunden, und dasselbe wird von einigen indischen Krystallen berichtet.

Von sonstigen Mineralien wurden ausser den genannten noch manche mit mehr oder weniger grosser Sicherheit im Diamant eingeschlossen beobachtet. Genannt werden u. a.: Quarz, Topas, Rutil, Schwefelkies, teils in Form unregelmässiger Körner, teils als vollkommen ausgebildete Krystalle. Sicher, aber selten, in Brasilien gefunden, sind Einschlüsse von Goldplättchen. Grüne Täfelchen, zu wurmförmig gekrümmten Säulchen zusammengehäuft, sind verschieden gedeutet worden. Des Cloizeaux hielt solche Gebilde für eine Art Chlorit, Cohen grüne Plättchen in Diamanten vom Kap für Kupferverbindungen. Am Kap hat man auch rote Einschlüsse von unbekannter Natur als Seltenheiten angetroffen.

Besondere Erwähnung verdienen Einschlüsse, die durch knäuelförmiges Ineinanderschlingen sehr feiner grüner Nädelchen und Fäserchen entstanden zu sein scheinen. Man hat in diesen und auch in anderen Gebilden ähnlicher Art zuweilen die Struktur von Pflanzenzellen zu erkennen geglaubt, und für Pflanzenreste sind derartige Einschlüsse daher auch schon mit Bestimmtheit gehalten worden, so von dem um die Erforschung der Einschlüsse des Diamants sehr verdienten Botaniker Göppert. Es hat sich aber doch später mit Sicherheit beweisen lassen, dass man es mit unorganischen Körperchen zu thun hat. Bisher ist es noch nicht gelungen, auch nur einen einzigen noch so kleinen Pflanzen-

rest als Einschluss im Diamant unzweideutig nachzuweisen, so sehr auch schon die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diesen Punkt gerichtet war.

Alle die genannten Substanzen, die in dem Diamant als wirkliche Einschlüsse vorkommen, müssen schon bei der Entstehung der Diamantkrystalle fertig gebildet gewesen und von diesen eingehüllt worden sein, als letztere allmählich zu ihrer jetzigen Grösse heranwuchsen. Es giebt aber auch Fremdkörper im Diamant, die erst nachträglich nach seiner vollständigen Ausbildung hereingekommen sind. So findet man zuweilen Klüftchen und Spältchen in den Krystallen mit einer braunen Substanz erfüllt, die aus Brauneisenstein besteht und die sich im Laufe der Zeiten aus eisenhaltigen Lösungen in jenen abgesetzt hat.

Aber nicht bloss fremde Einschlüsse fester Substanzen beherbergen die Diamanten; man findet in ihnen auch nicht selten mit einer Flüssigkeit erfüllte oder ganz leere Hohlräume, die allerdings selten über mikroskopische Grösse hinausgehen.

Die Flüssigkeitseinschlüsse erfüllen vielfach die betreffenden Hohlräume nicht vollständig, man erblickt dann in der Flüssigkeit ein ununterbrochen in Ruhe bleibendes oder auch ein bewegliches Luftbläschen, eine Libelle, die immer mit Sicherheit auf den flüssigen Inhalt dieser kleinen Höhlungen hinweist. Durch das ganze Verhalten mancher dieser Flüssigkeitseinschlüsse ist man in die Möglichkeit versetzt worden, sie als flüssige Kohlensäure zu erkennen; wir werden hierauf unten bei der Betrachtung der Entstehung des Diamants noch einmal zurückkommen. Andere solche Einschlüsse haben andere Eigenschaften und müssen darnach für Wasser oder wässerige Salzlösungen gehalten werden.

Auch vollkommen leere, d. h. mit einem Gas (Luft) erfüllte Hohlräume umschliesst der Diamant nicht selten, meist, wie auch die Flüssigkeitseinschlüsse, zu vielen in einem Steine vereinigt. Sie können zu einem Irrtum Veranlassung geben. Wenn man sie im Mikroskop beobachtet, so sind sie sehr häufig ganz oder doch beinahe ganz schwarz, da die von unten kommenden Lichtstrahlen alle oder doch die in einer breiten Randzone den Einschluss treffenden Lichtstrahlen nicht in den Hohlraum eintreten können. Sie werden durch Totalreflexion abgelenkt und kommen nicht ins Auge, der Hohlraum bleibt also dunkel. Man darf dann nicht glauben, dass ein fester Einschluss von schwarzer Farbe vorliege. Der Unterschied beider besteht darin, dass meist der leere Hohlraum rundlich, der feste schwarze Einschluss unregelmässig eckig gestaltet ist und dass an vielen der Hohlräume wenigstens die Mitte Licht hindurchgehen lässt. Diese erscheint dann hell, was bei einem festen Einschluss in dieser Weise unmöglich ist. Praktisch können solche Einschlüsse in der Art von Bedeutung sein, dass sie bei zu starker Anhäufung die an sich durchsichtigen Krystalle getrübt erscheinen lassen. Sie bilden den Fehler des Diamants, den man, wie wir oben gesehen haben, als »Fahnen« bezeichnet. In theoretischer Hinsicht können sie vielleicht einmal mit dazu helfen, die noch dunkle Frage nach der Entstehung der Diamanten aufzuklären.

### 2. Krystallformen.

Der Diamant gehört mit zu den bestkrystallisierten Mineralien, die es giebt. Fast jeder einzelne Stein ist von mehr oder weniger regelmässig ausgebildeten Flächen umgrenzt, derbe Stücke ohne Krystallflächen kommen fast niemals vor, wenn es nicht Fragmente grösserer Krystalle oder stark abgerollte Stücke sind. Die meisten Diamanten sind ringsum und allseitig von Krystallflächen umgeben, wie es bei den in einem Mutter-

gestein eingewachsenen Krystallen der Fall zu sein pflegt. Man beobachtet aber auch mit mehr oder weniger grosser Deutlichkeit unregelmässig gestaltete Ansatzstellen, mit denen die Krystalle auf einer Unterlage angewachsen gewesen sein müssen.

Die Flächen der Diamantkrystalle unterscheiden sich von denen der meisten anderen krystallisierten Mineralien dadurch, dass sie meist nicht eben, sondern, und zwar von Natur, nicht etwa durch spätere Abrollung, zum grössten Teil stark gekrümmt und gewölbt sind. Das hat zur Folge, dass die Formen vielfach nicht besonders leicht erkannt werden können, und dass über manche Fragen der Krystallisation noch Meinungs-

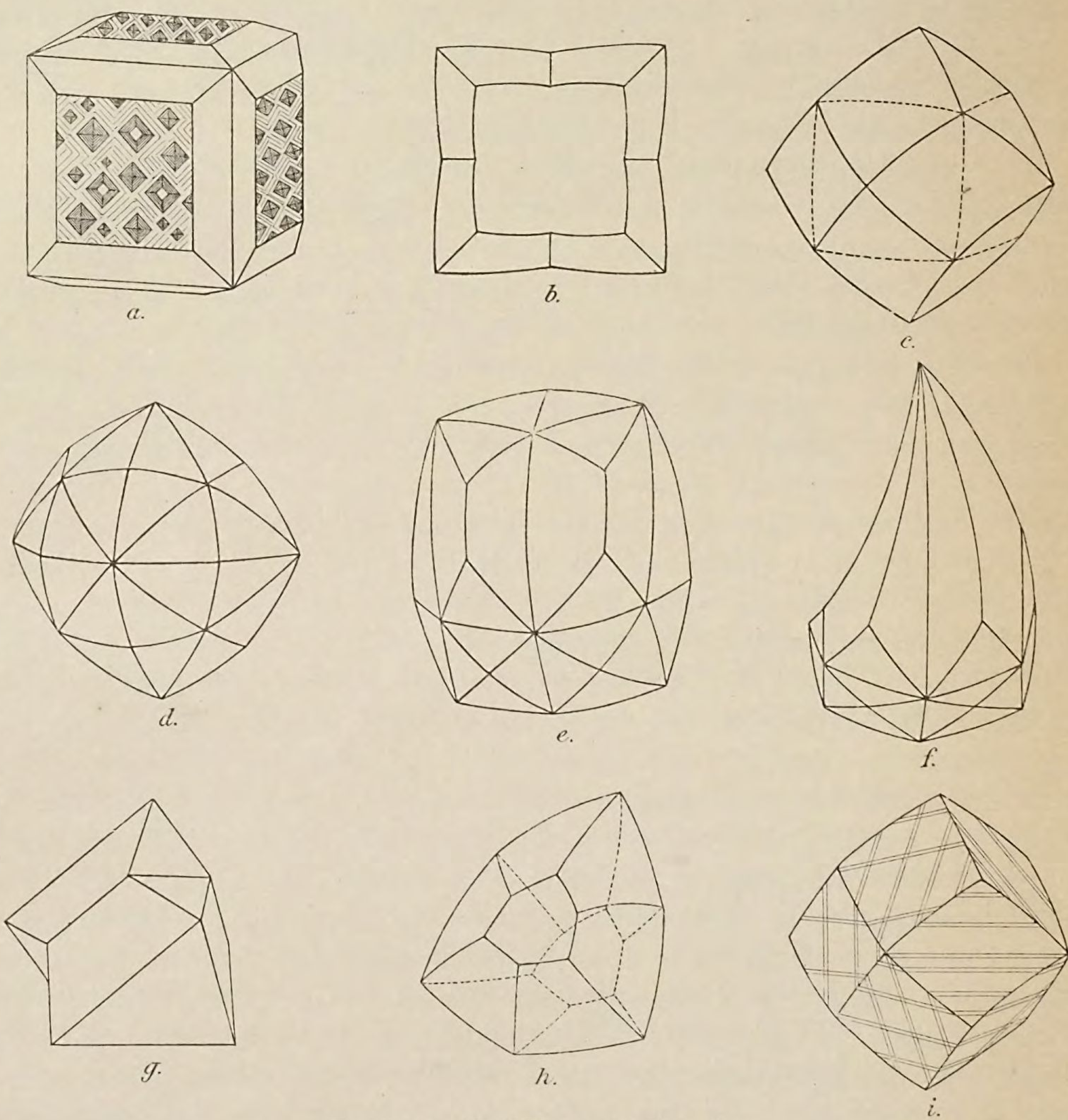



Fig. 31, *a*—*i*. Krystallformen des Diamants.

verschiedenheiten vorhanden sind. Im Folgenden sollen die wichtigsten allgemeinen krystallographischen Verhältnisse dargestellt werden; bei der Betrachtung der einzelnen Fundorte werden die an jedem von ihnen speciell beobachteten Erscheinungen Erwähnung finden.

Einzelne Beobachtungen über die Krystallformen des Diamants gehen bis in den Anfang des 17. Jahrhunderts zurück. Keppler, Steno, Boyle u. a. haben manche derselben beschrieben, aber erst die Begründer der wissenschaftlichen Krystallographie, Romé

de l'Isle und Haüy haben um die Wende unseres Jahrhunderts diese oft recht komplicierten Gebilde unter einheitlichem Gesichtspunkt zusammengefasst und zuerst die hemiëdrische Ausbildung der Krystalle konstatiert. Später hat sich namentlich Gustav Rose durch umfassendes Studium der Diamantkrystalle grosse Verdienste erworben. Seine Untersuchungen sind nach seinem Tode 1876 von A. Sadebeck herausgegeben worden, vermehrt durch zahlreiche eigene Beobachtungen des letzteren.

Die Diamantkrystalle gehören dem regulären System an, und zwar nach der Ansicht der überwiegenden Zahl der Mineralogen, dessen tetraëdrisch-hemiëdrischer Abteilung.

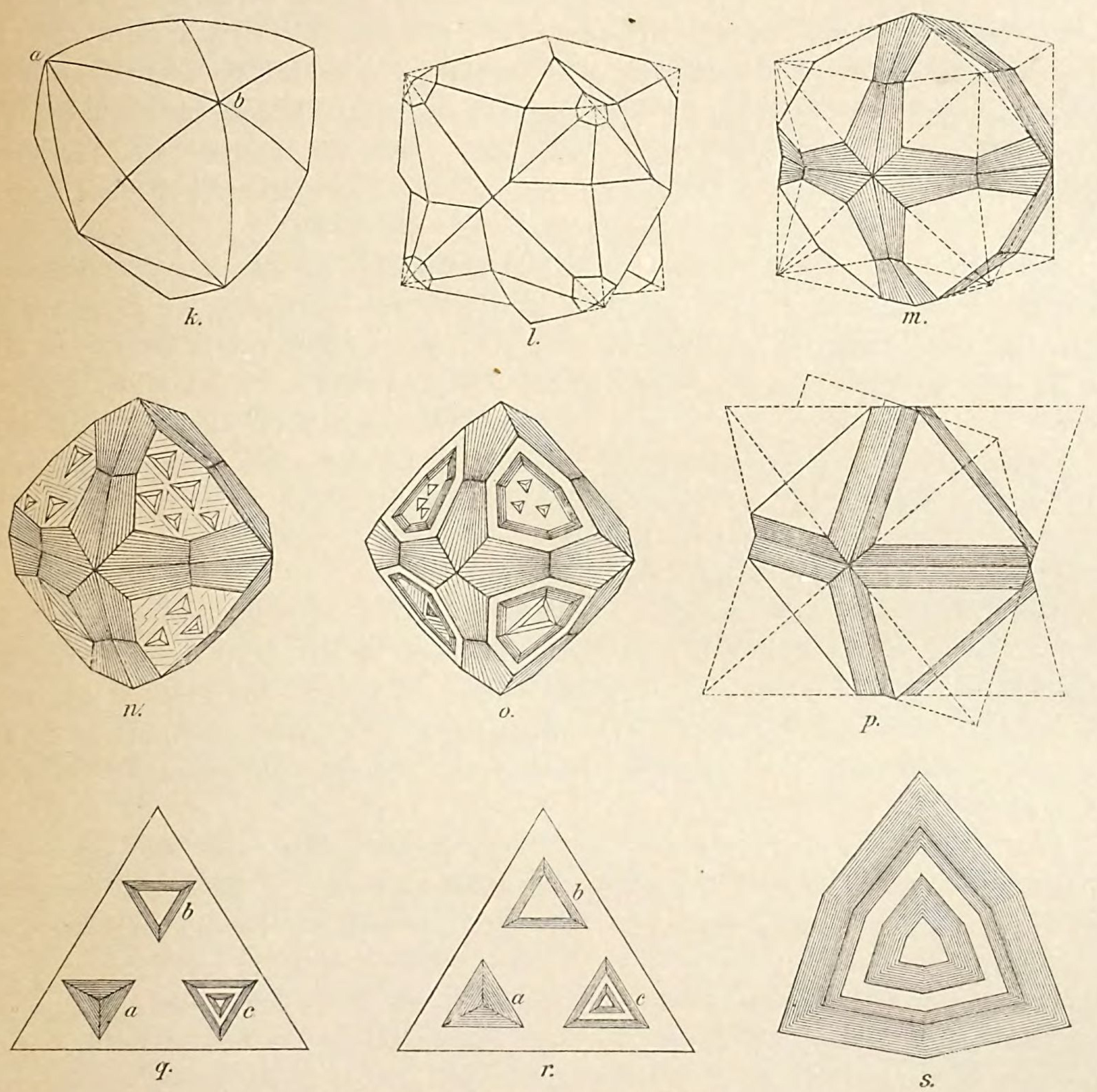



Fig. 31, *k—s*. Krystallformen des Diamants.

Allerdings liegen beim Diamant einige Besonderheiten vor, so dass in dieser letzteren Beziehung, also hinsichtlich der Zugehörigkeit zur tetraëdrischen Hemiëdrie, keine völlige Übereinstimmung herrscht; manche Mineralogen halten die Krystalle für vollflächig.

Alle einfachen Formen des regulären Systems sind beim Diamant schon beobachtet worden, entweder einzeln für sich, selbständig, oder mit anderen zusammen, in Kombinationen. Einige Gestalten, die in Fig. 31, *a—p* abgebildet sind, kommen besonders häufig vor, sie werden im folgenden etwas eingehender beschrieben.

Es sind teils einfache Krystalle, teils regelmässige Verwachsungen mehrerer zu Zwillingen.

Sehr häufig findet man würfelförmige Krystalle, wie in Fig. *a*. Sie sind meist klein; ihr Hauptvaterland ist Brasilien, in anderen Gegenden, besonders am Kap, kommen sie nicht oder nur selten vor. Die Flächen sind stets matt und rauh und zeigen nach der Mitte hin vielfach eine flache Einsenkung. Die Rauhigkeit wird hervorgebracht durch meist kleine, zum Teil aber auch ziemlich grosse, vierseitig pyramidale Vertiefungen mit quadratischer Basis, die mit der Würfelfläche über Eck steht. Diese kleinen eingesenkten Pyramiden sind entweder mehr vereinzelt, oder sie liegen dicht gedrängt, wie es Fig. *a* zeigt. Die Betrachtung mit der Lupe oder besser mit dem Mikroskop lässt deutlich die von den Quadratseiten aus flach nach innen verlaufenden Begrenzungsebenen der Pyramiden erkennen, die vielfach sehr schön ebenflächig, häufig aber auch unregelmässiger ausgebildet sind. Zwischen den unregelmässigen Vertiefungen und den regelmässigen Pyramiden giebt es aber alle möglichen Uebergänge. Ein solcher Diamantwürfel ist auch Tafel I, Fig. 1 in seinem natürlichen Vorkommen im Gestein abgebildet.

Bei den meisten würfelförmigen Diamantkrystallen sind, wie es Fig. *a* ebenfalls zeigt, sämtliche Kanten durch je zwei Flächen zugeschärft, die zusammen, gehörig erweitert, einen Pyramidenwürfel bilden würden. Sie sind meist schmal, gleichfalls matt und uneben und senkrecht zu den Kanten unregelmässig gestreift. In der Mitte haben sie vielfach eine flache Rinne, die senkrecht zu den Kanten nach der Mitte der Würfelflächen verläuft, wie es in Fig. *b* auf einer Würfelfläche mit den vier umliegendem Pyramidenwürfelflächen dargestellt ist. Pyramidenwürfel ohne Würfelflächen kommen ebenfalls vor, aber seltener als mit dem Würfel zusammen, besonders in Brasilien und Indien. Ihre Flächen sind dann zwar glänzend, aber immer gewölbt.

Die Würfel sind auch häufig noch in anderer Weise als durch Zuschärfung der Kanten verändert. So sind z. B. nicht selten die acht Ecken durch acht Flächen abgestumpft, die mit einander ein Oktaëder bilden. Zugleich sind sehr oft die zwölf Kanten des Würfels durch je eine Fläche abgestumpft; diese zwölf Abstumpfungsflächen begrenzen miteinander, in gehöriger Erweiterung gedacht, ein Rhombendodekaëder (Granatoëder).

Letztere Form ist in selbständiger Ausbildung ebenfalls sehr verbreitet. Die Flächen sind zuweilen eben und nach der langen Diagonale gestreift, viel häufiger jedoch ungestreift, glatt und glänzend, dann aber stets ziemlich stark gewölbt und schneiden sich infolgedessen in krummen Kanten (Fig. *c*). Die unebenen Flächen haben häufig in der Richtung der kleinen Diagonale einen stumpfen Knick, wie es die punktierten Linien in der citierten Figur andeuten. Der Körper ist dann eigentlich kein Granatoëder mehr, sondern ein dieser Form nahestehender Pyramidenwürfel. Ein solches unregelmässig ausgebildetes Granatoëder begrenzt u. a. den grössten bis jetzt bekannt gewordenen brasilianischen Diamant, den »Südstern«, der in Fig. 48 im rohen Zustande abgebildet ist, wie überhaupt diese Form an brasilianischen Krystallen recht häufig auftritt.

Sind die Flächen des Granatoëders auch nach der langen Diagonale geknickt, wie in Fig. *d*, dann erhält man einen dem Granatoëder in der Form nahestehenden Achtundvierzigflächner. Auch diese Form kommt an Diamantkrystallen ausserordentlich häufig vor; seine Flächen sind stets glatt und glänzend, aber ebenfalls stark gewölbt. Es giebt übrigens auch Achtundvierzigflächner von anderer Form, die mehr einem Oktaëder als

einem Granatoëder nahe stehen. Diese flächenreichen Körper sind häufig in einer Richtung stark verlängert, so dass eine verzerrte Form wie in Fig. *e* entsteht, oder sie sind noch stärker verschoben, wie z. B. in Fig. *f*. Diese Gestalten scheinen auf den ersten Blick etwas ganz anderes zu sein, lassen sich aber bei genauerer Untersuchung doch auf die in Fig. *d* abgebildete Form zurückführen und aus ihr ableiten.

Die Dodekaëder und Achtundvierzigflächner sind wegen der Wölbung der Flächen manchmal sehr nahe kugelförmig. Diese Ausbildung der Krystalle wird daher auch als die sphäroidische bezeichnet. Sie wurde in früheren Zeiten, als man in der Hauptsache bloss indische und brasilianische Diamanten kannte, vorzugsweise von Brasilien erwähnt. Man nannte sie demnach den brasilianischen Typus im Gegensatz zu dem oktaëdrischen oder indischen, den wir im folgenden betrachten werden.

Zuweilen ist an einem Achtundvierzigflächner nur die Hälfte der Flächen, die in den abwechselnden Oktanten liegen, ausgebildet. Dann erhält man die entsprechende tetraëdrisch-hemiëdrische Form, das in Fig. *k* dargestellte Hexakistetraëder. Dieses ist stets von glatten, glänzenden und gewölbten Flächen begrenzt, kommt aber im ganzen selten vor. Die vollständigen Achtundvierzigflächner sind bei Annahme der tetraëdrischen Hemiëdrie als Kombination zweier solcher Hexakistetraëder aufzufassen, sie müssten daher eigentlich Flächen haben, die in den abwechselnden Oktanten verschiedene Beschaffenheit zeigen, diese Verschiedenheit ist aber an den bisher untersuchten Achtundvierzigflächnern noch nicht beobachtet worden.

Häufig sind regelmässige Verwachsungen zweier solcher einfacher Krystalle, zu Zwillingen, die uns zu der oktaëdrischen Ausbildung der Diamantkrystalle führen.

Zwei der in Fig. *k* dargestellten Hexakistetraëder sind an dem in Fig. *l* dargestellten Krystall, an dem die Kanten aber der Deutlichkeit wegen gerade statt gebogen gezeichnet sind, so durcheinander hindurchgewachsen, dass sie sich rechtwinklig durchkreuzen. Die scharfen Ecken *a* des einen Individuums ragen dann über die stumpfen Ecken *b* des andern nasenartig hervor und die Flächen beider durcheinander gewachsenen Individuen bilden miteinander rinnenartig einspringende Kanten, die in der Mitte etwas eingeknickt sind. In ihnen verläuft die Grenze der beiden Individuen. Die herausragenden spitzen Ecken sind aber meist nicht vorhanden, sondern sie sind gerade abgestumpft durch je eine Fläche, die an jedem Individuum der Form eines Tetraëders angehört und die im Gegensatze zu den Flächen des Granatoëders und des Achtundvierzigflächners niemals gewölbt, sondern stets vollkommen eben ist. In Fig. *l* ist diese Abstumpfung nur gering; in Fig. *m* ist sie dagegen stark. Die sämtlichen acht Abstumpfungsflächen zusammen begrenzen eine vollkommen ebenflächige oktaëdrische Form, statt deren Kanten aber die einspringenden Rinnen auftreten, die von den meist wie in den Figuren zart längsgestreiften Flächen der zwei durcheinander gewachsenen Hexakistetraëder gebildet werden. Solche Oktaëder mit eingekerbten Kanten sind in Fig. *m* und *n* dargestellt. Je stärker die Abstumpfung der Hexakistetraëderecken durch die Tetraëderflächen ist, desto schmaler sind diese Rinnen, und wenn die Abstumpfung ihr Maximum erreicht, dann fallen die Rinnen ganz weg; man erhält allerdings als Seltenheit ein Oktaëder mit den gewöhnlichen ausspringenden Kanten. Aber diese Form ist krystallographisch gerade, wie die in Fig. *m* und *n* dargestellte, in der oben beschriebenen Weise aufzufassen als ein Grenzfall derselben, in dem die Rinne an den Kanten unendlich klein geworden, d. h. verschwunden ist.

Am einfachsten ist diese Durchwachsung, wenn nicht zwei Hexakistetraëder, sondern zwei Tetraëder in der angegebenen Weise miteinander vereinigt sind. Dann erhält man Gestalten, wie in Fig. *p*. Diese einfachsten Formen sind allerdings beim Diamant sehr selten. Bei ihnen verlaufen die Rinnen ganz geradlinig, während sie bei den oben beschriebenen Verwachsungen der Hexakistetraëder in der Mitte einen Knick haben, von dem aus sich die beiden Hälften der Rinnen nach den beiden Enden hin etwas erweitern, wie es Fig. *m* und *n* zeigt.

In Figur *n* ist derselbe Körper, wie in Figur *m* und wie er an Diamantkrystallen sehr häufig vorkommt, noch einmal abgebildet und auch die charakteristische Beschaffenheit der Flächen dargestellt. Die schmalen Flächen der Hexakistetraëder, welche die einspringenden Zwillingsrinnen bilden, sind stets etwas gewölbt und in der in der Figur dargestellten Weise mit einer zarten Längsstreifung versehen. Eine andere Ausbildung eines solchen oktaëdrischen Durchwachsungszwillings, die in Figur *o* zur Anschauung gebracht wird, ist ebenfalls häufig zu beobachten. Hier ist an den Kanten keine vertiefte Rinne, sondern statt einer solchen ein Paar schmaler Flächen, die in der Mitte der Oktaëderkanten in einer ganz kurzen stumpfen Kante zusammenstossen und von dieser aus nach beiden Enden hin etwas breiter werden. Auch diese Flächen sind im Gegensatz zu den acht Oktaëderflächen gewölbt und haben eine in der gezeichneten Richtung verlaufende feine Streifung. Alle derartigen Formen stellen den oben erwähnten oktaëdrischen oder indischen Typus der Diamantkrystalle dar. Sie werden von den Edelsteinhändlern zuweilen Pint genannt. Eine solche ist auch auf Tafel I, Figur 2 im Gestein eingeschlossen abgebildet.

Wir haben schon oben gesehen, dass, während die Flächen des Dodekaëders und die des Achtundvierzigflächners gewölbt und gebogen sind, die des Oktaëders eben erscheinen. Dabei haben aber auch sie eine charakteristische Zeichnung und Beschaffenheit, und zwar durch regelmässige Streifen, die immer in ganz bestimmten Richtungen verlaufen und durch kleine dreieckige Vertiefungen von stets in derselben Weise wiederkehrender Form und Stellung. Die Streifen gehen den symmetrisch sechsseitigen Umrissen der Oktaëderflächen parallel, wie es die Figur *o* für einen ganzen Krystall und ausserdem die Fig. *s* für eine einzelne besonders gezeichnete Fläche angiebt. Sie sind bald gröber, bald feiner und stehen entweder mehr einzeln oder auch dichter gedrängt. Nicht selten liegen zwischen gestreiften Flächenteilen grössere glatte. Diese Streifung wird dadurch hervorgebracht, dass die Oktaëderflächen nach innen hin in sehr niederen Treppen ansteigen, die vom Rande aus nach der Mitte im Umriss immer kleiner werden, aber alle denselben scharf begrenzten Umriss haben, wie die Oktaëderflächen selbst. Es sieht aus, wie wenn der letzteren sehr dünne, gleichgeformte, aber nach innen hin immer kleiner werdende Schichten, alle mit demselben Mittelpunkte aufgewachsen wären, so dass jede einzelne Schicht eine Treppenstufe und eine Linie der Streifung bildet.

Die dreieckigen Vertiefungen bilden kleine, vielfach erst unter dem Mikroskop deutlich sichtbare regelmässige pyramidale Einsenkungen, deren Basis stets ein gleichseitiges Dreieck bildet, und deren nach innen verlaufende ebene und fein gestreifte Flächen sich in einem Punkte, der Spitze der Pyramide schneiden (Fig. *q* bei *a*). Zuweilen erstrecken sie sich nicht so weit, dass sie sich im Innern treffen; statt der Pyramidenspitze ist dann eine dreieckige Fläche vorhanden, die der Oktaëderfläche parallel geht (Fig. *q* bei *b*); manchmal ist auch in diese innere Fläche noch einmal eine Pyramide eingesenkt, wie in Figur *q* bei *c*. Diese Vertiefungen sind im grossen und ganzen beschaffen, wie diejenigen,

die bei der Verbrennung auf den Oktaëderflächen entstehen; aber während hier die dreiseitige Basis den Oktaëderkanten parallel ist (Fig. *r*), steht sie bei den natürlichen Eindrücken mit den Oktaëderflächen über Eck (Fig. *q*). Sie finden sich, teils nur einzeln, teils in grosser Zahl, entweder ohne die oben betrachtete Streifung, wie in Figur *n*, oder neben dieser, wie in Figur *o*.

Ausser den in Figur *l* bis *p* abgebildeten Zwillingskrystallen, deren Gestalt man sich durch kreuzweise Verwachsung zweier hemiëdrischer Formen in der oben angegebenen Weise entstanden denken kann, giebt es aber noch andere, die in Figur *g* bis *i* dargestellt wurden, und bei denen zwei oktaëdrisch oder dodekaëdrisch begrenzte Krystalle wie die im vorhergehenden beschriebenen, nach einer Oktaëderfläche mit einander verwachsen sind.

In Figur *g* sind zwei oktaëdrische Krystalle je mit einer ihrer Flächen so aneinander gewachsen, dass sie zu dieser gemeinsamen Fläche symmetrisch liegen. Derartige Verwachsungen sind beim Diamant häufig; noch häufiger aber sind sie bei dem Mineral Spinell, woher sie ganz allgemein Spinellzwillinge genannt werden. Sie haben in der Mitte, an der Grenze, wo die beiden Individuen aneinanderstossen, je drei abwechselnd aus- und einspringende Winkel, die eine deutliche Naht bilden. Bei den Händlern heissen diese Spinellzwillinge des Diamants daher Nahtsteine. In der Richtung senkrecht zu der gemeinsamen Fläche beider Individuen sind sie häufig stark verkürzt und daher dünn plattenförmig, aber immer haben die Flächen und Kanten die oben beschriebene Beschaffenheit der Oktaëderflächen und -Kanten, wie an einfachen Krystallen.

Sehr häufig sind zwei Granatoëder oder zwei Achtundvierzigflächner mit einer Fläche, die der Lage nach einer Oktaëderfläche entspricht, aneinandergewachsen, sodass sie beide zu dieser Fläche symmetrisch liegen. Auch diese Zwillingsverwachsungen sind in der Richtung senkrecht zu der beiden Individuen gemeinsamen Oktaëderfläche stets stark verkürzt, und man hat dann oft Formen wie in Figur *h*: Krystalle mit gewölbten Flächen von Linsen- oder Herzgestalt. Von den beiden in der Figur dargestellten Achtundvierzigflächnern sind dann nur noch je sechs Flächen vorhanden, die zwei niedere Pyramiden, zuweilen mit gemeinsamer, der gemeinschaftlichen Oktaëderfläche entsprechender Basis bilden, und diese Oktaëderfläche ist die Zwillingsfläche.

In Figur *i* ist noch eine andere derartige Verwachsung dargestellt, wie sie zuweilen aber seltener vorkommt. Der Krystall hat die Form eines Granatoëders (Fig. *c*). Parallel mit einer oder mehreren der an diesem Körper möglichen Oktaëderflächen, welche die dreikantigen Ecken abstumpfen müssten, sind sehr dünne Lamellen in Zwillingsstellung dem Krystall eingewachsen, zuweilen in grosser Anzahl. Jede einzelne dieser Lamellen bildet dann auf den Flächen des Granatoëders oder auch, ganz diesem entsprechend, des Achtundvierzigflächners in einer Ebene verlaufende gerade Linien oder Streifen, die den grossen Diagonalen der Dodekaëderflächen oder den entsprechenden Richtungen auf den Flächen der Achtundvierzigflächner parallel gehen.

Alle diese Zwillingsbildungen sind ganz regelmässig und nach krystallographischen Gesetzen genau definierbar. Es finden sich aber auch ganz unregelmässige Verwachsungen mehrerer und sogar vieler Diamantkrystalle, die sich auf kein allgemeines Gesetz zurückführen lassen. Entweder sind einzelne kleine Kryställchen an einen grösseren angewachsen oder mehrere solche sind zu einer grösseren Gruppe vereinigt. Derartige unregelmässige Krystallgruppen sind wie übrigens auch bis zu einem gewissen Grade

die eben betrachteten Zwillinge zum Schleifen ungeeignet und werden daher meist nur in der Technik benutzt. Sie bilden das, was man Bort in krystallographischer Hinsicht nennt. Zum Bort in technischem Sinne rechnet man überhaupt alle Diamanten, die aus irgend einem Grunde nicht geschliffen werden können, auch Einzelkrystalle, wenn sie wegen schlechter Farbe, oder wegen mangelnder Durchsichtigkeit, oder wegen zahlreicher Fehler, oder aus irgend einem anderen Grunde sich nicht zu Schmucksteinen eignen.

Eigentümlich sind die sogenannten Bortkugeln, in denen eine grosse Zahl kleiner Kryställchen miteinander zu regelmässig runden, im Innern radialstrahligen Kugeln verbunden sind (Tafel I, Fig. 3), die an ihrer Oberfläche zahllose kleine hervorragende Spitzen, die Ecken der miteinander verwachsenen Kryställchen, zeigen. Derartige Gebilde sind ziemlich verbreitet. Sie finden sich in allen Diamantenablagerungen und bilden in ihnen 2 bis 10 Prozent der Gesamtausbeute. Nicht selten hat nur die äussere Schicht die angegebene radialfaserige Beschaffenheit, in der Mitte findet man einen grösseren regelmässig und einheitlich gebildeten Krystall, der meist nur lose an der krystallinischen Hülle haftet, so dass er, wenn diese zerschlagen wird, herausfällt.

Derber krystallinisch-körniger Diamant von schwarzer Farbe ist der Carbonado der Brasilianer oder der Karbonat, der nur technisch verwendet werden kann und der daher in diesem Sinne ebenfalls zum Bort zählt. Er findet sich fast ausschliesslich in der Provinz Bahia in Brasilien und soll bei der Betrachtung des dortigen Diamantvorkommens im Zusammenhang aller seiner Eigenschaften näher beschrieben werden.

Grösse der Diamantkrystalle. Die Grösse der Diamantkrystalle schwankt zwischen ziemlich weiten Grenzen. Die kleinsten, die im Handel vorkommen, haben noch unter 1 mm im Durchmesser, doch sind dies nicht die kleinsten, die es überhaupt giebt. Beim Durchsieben grösserer Diamantensendungen aus Brasilien durch sehr feinmaschige Siebe wurden Steinchen mit einer Kantenlänge von $^1/_4$ bis $^1/_3$ mm erhalten, meist Oktaëder, seltener Dodekaëder und Würfel von derselben Flächenbeschaffenheit, wie die grösseren Krystalle. Auch am Kap konnten durch sorgfältige Wäsche sehr viel kleinere Steinchen nachgewiesen werden, als sie gewöhnlich im Handel vorkommen, und zwar bis zum Gewicht von $^1/_{32}$ Karat herab. Diese gingen aber früher hier, wie in Brasilien, bei den üblichen Gewinnungsprozessen verloren, und es lohnte auch nicht die Kosten, sie aufzusammeln; in den vervollkommneten Waschmaschinen der Neuzeit werden sie dagegen ohne weitere Mühe mit gewonnen.

Steine von mikroskopischer Kleinheit hat man bis vor kurzem nicht gekannt. Was als solche angegeben wurde, hat sich als Irrtum erwiesen, so z. B. die vermeintlichen Diamanten im Xanthophyllit von Slatoust im Ural. Neuerdings sind aber solche in dem diamantenführenden Gestein am Kap der guten Hoffnung in grösserer Menge beobachtet worden, und höchst wahrscheinlich fehlen sie auch in anderen Diamantlagerstätten nicht.

Während diese kleinen und kleinsten Diamanten in nicht geringer Zahl vorhanden sind, ist die Menge der grösseren eine beschränkte. Je grösser die Steine, desto seltener sind sie, und die grössten bisher gefundenen sind einzelne äusserst sparsame und kostbare Ausnahmen, so dass die meisten derartigen Fundstücke besondere Namen erhalten haben. Sie befinden sich zum grössten Teil unter den Kronjuwelen der verschiedenen Länder; unten soll ihrer näheren Beschreibung ein besonderer Abschnitt gewidmet werden, auf den hier zu verweisen ist.

In Bezug auf die Grösse der gefundenen Steine verhalten sich die verschiedenen Länder sehr verschieden. Früher, als nur die Fundorte in Indien und Brasilien bekannt waren, gehörten Steine schon von 20 Karat ab zu den allergrössten Seltenheiten. In Brasilien vergingen in den besten Zeiten der dortigen Produktion zwei bis drei Jahre, bis ein Diamant von dem genannten Gewicht gefunden wurde, und solche von 100 Karat und darüber sind nur einige wenige vorgekommen, die bei der Schilderung der brasilianischen Lagerstätten speziell angeführt werden sollen. Der grösste von allen, der »Südstern«, (Fig. 48), wog $254^1/_2$ Karat. Der »Braganza« der portugiesischen Krone, dessen Gewicht zu 1680 Karat angegeben wurde, wäre der grösste brasilianische Diamant nicht nur, sondern der grösste bekannte überhaupt; er ist aber mit höchster Wahrscheinlichkeit nur ein schönes Stück farblosen Topases, kein Diamant.

Etwas günstiger lagen die Verhältnisse in Indien, wo eine grössere Anzahl von Diamanten über 100 Karat gefunden wurde. Die meisten sind nur geschliffen bekannt, ihr Gewicht im ursprünglichen rohen Zustande war wesentlich grösser. Von den auch roh sicher bekannten grossen indischen Diamanten ist der »Regent« des französischen Kronschatzes der schwerste. Er wog vor dem Schleifen 410 Karat und gab dabei einen prachtvollen Brillant von $136^{14}/_{16}$ Karat. Andere grosse Steine von Indien sind weiter unten aufgeführt, ihre Zahl ist aber ebenfalls noch ziemlich beschränkt. Der grösste derselben wäre nach gewissen Nachrichten der »Grossmogul«, der ursprünglich $787^1/_2$ Karat gewogen haben soll; es sind aber keine sicheren Berichte darüber vorhanden und es ist auch nicht bekannt, was aus dem Stein geworden ist. Auch Borneo hat einen oder den anderen grösseren Stein geliefert. Der grösste von dort, im Gewicht von

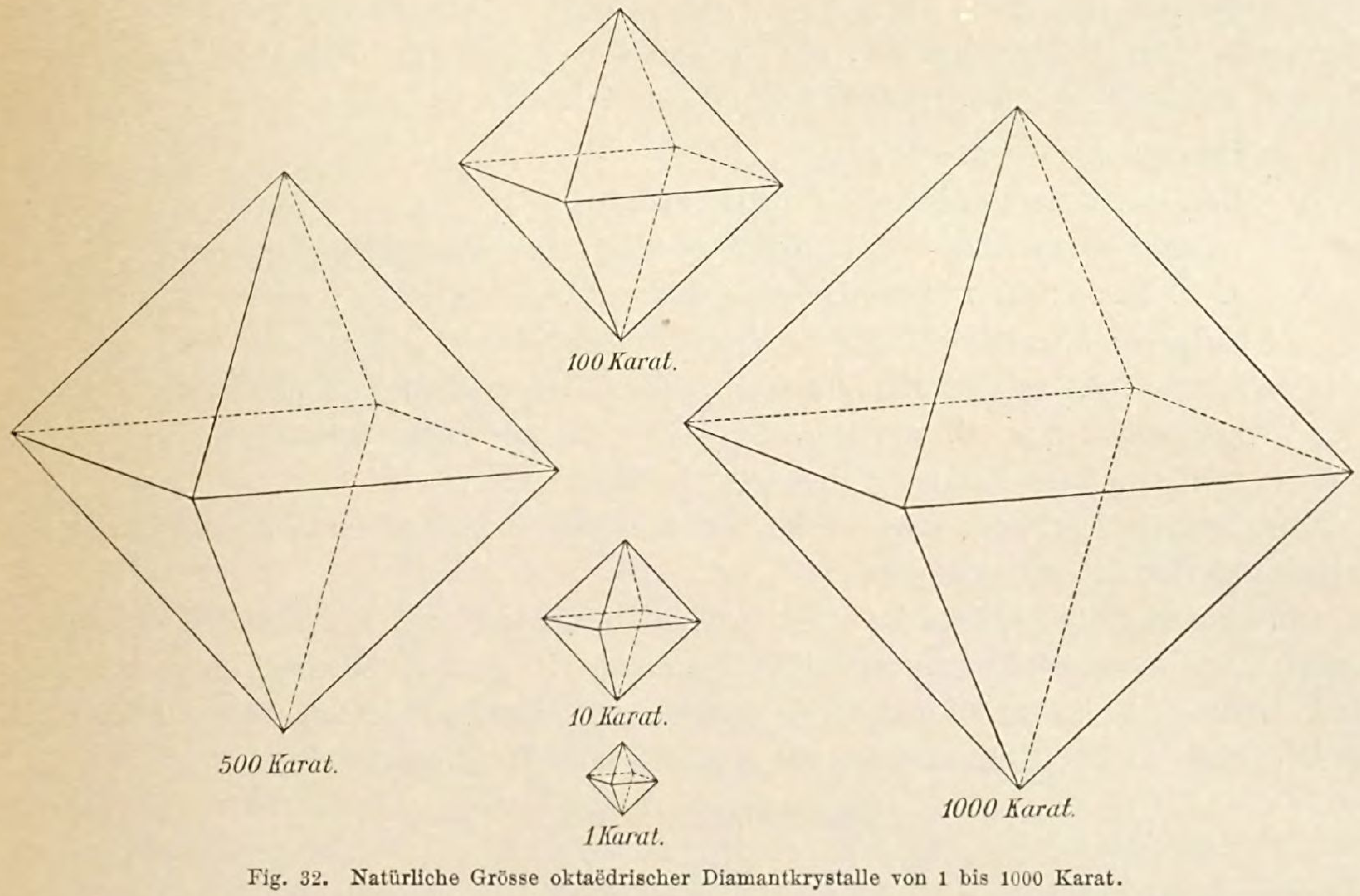



Fig. 32. Natürliche Grösse oktaëdrischer Diamantkrystalle von 1 bis 1000 Karat.

367 Karat, ist aber mit ziemlicher Sicherheit kein Diamant, sondern nichts anderes als ein Stück Bergkrystall, also ebensowenig echt, wie der sagenhafte »Braganza«.

Diese Verhältnisse änderten sich aber bedeutend, als die Diamanten am Kap entdeckt wurden, wo, wie wir sehen werden, Steine bis zu 150 Karat gar keine Seltenheit sind und wo sogar nicht wenige von mehreren Hundert Karat gefunden wurden. Der grösste ist erst 1893 entdeckt worden; er hat ein Gewicht von $971\frac{1}{2}$ Karat und ist damit der grösste bisher sicher bekannt gewordene Diamant überhaupt. Figur 51 zeigt seine natürliche Form und Grösse.

Die Grösse wird bei den Diamanten wie bei allen anderen Edelsteinen und, wie dies auch im vorhergehenden geschehen ist, meist durch das Gewicht angegeben und in Karat ausgedrückt. Es ist aber dem Ungeübten schwer, sich eine Vorstellung von dem Umfange der Steine von einem bestimmten Gewichte zu machen. Um dies zu ermöglichen, sind in den beifolgenden Abbildungen (Fig. 32 auf voriger Seite) Steine von 1, 10, 100, 500 und 1000 Karat in natürlicher Grösse dargestellt unter der Voraussetzung einer regelmässigen oktaëdrischen Form, die ja bei Diamanten häufig vorkommt. Einige der grösseren Diamanten sind weiter unten bei der speciellen Betrachtung der durch besondere Grösse ausgezeichneten Steine in ihren natürlichen Verhältnissen abgebildet, meist allerdings in der durch Schleifen ihnen verliehenen Gestalt, einige jedoch auch in der ursprünglichen rohen Form. Die natürliche Grösse der Brillanten von 1 bis 100 Karat ergiebt die Tafel IX und die der Rosetten von 1 bis 50 Karat die Figur 44.

### 3. Specifisches Gewicht.

Das specifische Gewicht des Diamants wird zwischen 3,3 und 3,7 angegeben, gute Bestimmungen an reinen, einschlussfreien Steinen haben aber stets Zahlen geliefert, die nicht unter 3,50 und auch nicht viel darüber liegen. Man kann als Mittel wohl 3,52 annehmen. Die Untersuchungen, die von einigen sorgfältigen Beobachtern an reinem Material angestellt wurden, ergaben folgende specielle Werte:

Dumas: 3,50—3,53.
Damour: 3,524 (brasilianischer Diamant).
v. Baumhauer: 3,520—3,524 (farblose und gelbe Diamanten vom Kap).
J. N. Fuchs: 3,517 (brasilianischer Diamant).
Halphen: 3,529 (der »Südstern« aus Brasilien).
Schrauf: 3,5213 (der »Florentiner« in der Wiener Schatzkammer).
Liversidge: 3,50 (D. von Burandong in Neu-Süd-Wales, Australien).
Grailich: 3,492 (farbloser Diamant von Borneo).

Die letztere Zahl liegt etwas unter 3,5, weil dem Stein bei der Wägung im Wasser noch einige Luftblasen anhingen.

Die kleinen Unterschiede in diesen Zahlen rühren wohl nur von fremden Verunreinigungen her, die namentlich in gefärbten Diamanten in geringen Mengen stets vorhanden sind. Daher ist das specifische Gewicht auch mit der Farbe etwas veränderlich. Bei einer dahingehenden Untersuchung hat man folgende Resultate erhalten:

Diamant, farblos: 3,521.
„ grün: 3,524.
„ blau: 3,525.
„ rosa: 3,531.
„ orange: 3,550.

Doch findet man auch für farblose die Zahl: 3,519 und für licht gelb und grün gefärbte 3,521 angegeben. Für weisse Steine vom Kap wurde G. = 3,520, für gelbe von dort: G. = 3,524 gefunden.

Zahlen, die sich weiter als die genannten von dem Mittel: 3,52 entfernen, namentlich die Extreme 3,3 und 3,7 und ihnen nahe stehende Werte, beruhen wohl sicher auf falschen Bestimmungen. Wenn ein Stein wirklich ein solches specifisches Gewicht hat, so ist er kein Diamant.

Ein niedrigeres specifisches Gewicht als Diamantkrystalle hat der schwarze Carbonado, für den 3,141 bis 3,416 gefunden worden ist. Dies beruht auf der porösen Beschaffenheit dieser Substanz, die selbst in kleinen Stückchen noch zahlreiche Luftbläschen einschliesst und dadurch leichter erscheint, als sie wirklich ist.

### 4. Spaltbarkeit.

Wenn man einen Diamantkrystall mit dem Hammer auf dem Ambos zerschlägt, oder wenn man ihn rasch erhitzt, oder wenn er erhitzt ist, rasch abkühlt, zerspringt er in eine Anzahl von Bruchstücken, die sich meist nach vollkommen ebenen und glänzenden Flächen von einander getrennt haben. Sucht man die Richtung, welche diese ebenen Trennungsflächen in dem Krystall haben, so findet man, dass sie alle den Flächen des Oktaëders parallel gehen. Setzt man an einem oktaëdrischen Diamantkrystall einen scharfen Meissel in der Richtung einer Oktaëderfläche auf und treibt ihn durch einen Hammerschlag in den Krystall hinein, dann zerspringt dieser nach einer vollkommen ebenen Fläche parallel der betreffenden Oktaëderfläche in zwei Teile, und dasselbe kann in der nämlichen Weise nach jeder der anderen Flächen des Oktaëders bewerkstelligt werden. Will man dagegen einen würfelförmigen Krystall spalten, so ist dies durchaus nicht nach einer Würfelfläche möglich, in dieser Richtung zerbricht er stets nach unebenen Bruchflächen. Nur wenn der Meissel so aufgesetzt wird, dass er die Ecken des Würfels wegnimmt, findet wieder ebenflächige Trennung statt, also wieder in der Richtung einer Oktaëderfläche, die ja die Ecken des Würfels gerade abstumpft. In derselben Weise kann auch jeder anders gestaltete Diamantkrystall nach den Oktaëderflächen, aber durchaus in keiner anderen Richtung, nach ebenen Flächen gespalten werden. Die Oktaëderflächen und nur sie allein sind also die Spaltungsflächen des Diamants, und zwar ist die Spaltung nach ihnen mit grosser Leichtigkeit möglich; der Diamant gehört mit zu den am leichtesten spaltbaren Mineralien, die es giebt.

Diese vollkommen ebenflächige Spaltung lässt sich aber nur ungehindert bewerkstelligen bei einheitlich gebauten Krystallindividuen; nur bei ihnen gehen die Spaltungsflächen ununterbrochen von einem Ende zum andern durch den Stein hindurch. Hat man dagegen Verwachsungen zweier oder mehrerer Krystalle, also entweder Zwillinge, wie die in Figur 31, *g* bis *i* dargestellten, oder auch Gruppen unregelmässig miteinander verbundener Individuen, dann haben die Spaltungsflächen in jedem dieser letzteren eine besondere Lage, die Spaltungsflächen gehen nicht mehr in einer und derselben Richtung ununterbrochen durch den ganzen Stein hindurch, sondern sie wechseln von einem Individuum zum anderen und die ebenflächige Trennung ist dadurch unmöglich geworden.

Da man in der oben angegebenen Weise jeden einheitlich gebildeten Diamantkrystall nach allen seinen Oktaëderflächen spalten kann, so lässt sich auch aus einem jeden, er mag sonst begrenzt sein, wie er will, ein Spaltungsstück herstellen, dessen Begrenzungs-

flächen den Oktaëderflächen parallel gehen, und das also die Form eines Oktaëders (Fig. 46) besitzt. Von wie grosser Wichtigkeit dies für die Bearbeitung des Diamants durch Schleifen ist, haben wir schon oben bei der allgemeinen Betrachtung der Spaltbarkeit gesehen und werden es noch weiter bei der Beschreibung der Diamantschleiferei kennen lernen. Ebenso haben wir schon erfahren, dass die leichte Spaltbarkeit unter Umständen auch schädlich sein kann, da nach den Spaltungsflächen, hier also nach den Oktaëderflächen, leicht Risse in den Steinen entstehen, die die Schönheit beeinträchtigen und den Wert verringern.

### 5. Härte.

In Beziehung auf die Härte steht der Diamant unter allen künstlichen und natürlichen Stoffen einzig da. Er ist der härteste von allen, und wenn ihm auch einige künstlich dargestellte Substanzen, wie z. B. das krystallisierte Bor und das oben erwähnte Karborundum nahe kommen, so erreicht ihn doch keine. Er nimmt in der Mohs'schen Härteskala den zehnten Grad, den obersten der ganzen Reihe ein. Von dem nächst härtesten natürlichen Körper, dem Korund, den wir später noch namentlich als Rubin und Sapphir kennen lernen werden, ist der Diamant durch eine weite Kluft getrennt. Er steht in Beziehung auf die Härte weiter von diesem entfernt, als der Korund von dem weichsten aller Mineralkörper, dem Talk. Man kann daher den Diamant stets mit Sicherheit von sämtlichen anderen Substanzen durch seine Härte unterscheiden: er ritzt sie ohne Ausnahme alle, wird aber umgekehrt von keiner geritzt.

Indessen sind auffallender Weise nicht alle Diamanten gleich hart. Es giebt solche, die etwas härter sind als die Mehrzahl der übrigen und die daher nicht von ihnen geritzt werden können, sondern im Gegenteil diese angreifen. So sind die australischen Steine härter als die von Südafrika, die etwas weicher als alle anderen sein sollen und in Borneo findet man schöne schwarze Diamanten von einer Härte, welche gleichfalls über die der anderen hinausgeht. Merkwürdig ist, dass manche südafrikanischen Diamanten ihre volle eigentümliche Härte erst allmählich erhalten, wenn sie einige Zeit an der Luft gelegen haben.

Wie bei allen Krystallen, so ist auch beim Diamant die Härte nicht überall dieselbe. Man hat gefunden, dass das Pulver, das durch Abreiben von der Oberfläche der Diamantkrystalle erhalten wird, z. B. bei der Operation des Grauens, von der wir bei der Betrachtung der Diamantschleiferei noch zu reden haben werden, andere Diamanten beim Schleifen erheblich rascher angreift, als solches Pulver, das durch Zerstossen grösserer Stückchen erhalten wird. Es folgt daraus, dass die Diamantkrystalle an der Oberfläche härter sein müssen, als im Innern. Aber auch auf der Oberfläche selbst bestehen Unterschiede; die Krystalle werden auf manchen Flächen leichter geritzt als auf anderen und auf den einzelnen Flächen in manchen Richtungen leichter als in anderen. Diese Unterschiede bewirken, dass die Steine sich in gewissen Richtungen und an einzelnen Stellen nur schwierig schleifen lassen, während dies an anderen Stellen und in anderen Richtungen ohne besondere Schwierigkeit möglich ist. Wir werden bei der Schilderung der Bearbeitung der Diamanten auch hierauf noch einmal zurückkommen.

Auf der grossen Härte beruht beim Diamant wie bei anderen Edelsteinen zum Teil die ausgezeichnete Verwendbarkeit zu Schmucksteinen. Sie macht, dass der geschliffene Stein seine scharfen Kanten und Ecken nicht verliert und dass der durch die Politur der Flächen erzeugte Glanz auch bei vielfachem Gebrauch erhalten bleibt.

Die Härte erlaubt auch mehrere wichtige technische Verwendungen des Diamants, von denen unten in einem besonderen Abschnitt die Rede sein wird. Hier soll nur erwähnt werden, dass Diamantpulver vielfach zum Schleifen der harten Edelsteine Verwendung findet und dass die Diamanten selbst von keinem anderen Schleifmittel als von ihrem eigenen Pulver angegriffen werden. Die besonders harten Diamanten, wie die australischen, lassen sich sogar nicht einmal mit dem Pulver der anderen weicheren schleifen, es ist dazu das von Steinen desselben Vorkommens nötig.

Trotz der grossen Härte findet man an den Diamantkrystallen in den Seifen, in denen sie gewöhnlich vorkommen, in dem Schutte der Bäche und Flüsse, nicht selten die Kanten und Ecken stark abgerollt und die Oberfläche wie mattgeschliffen. Dies beweist, dass durch die fortgesetzte und ununterbrochen lange Zeiträume hindurch fortdauernde Reibung der Diamantkrystalle an ihren weicheren Begleitern, besonders Quarzkörnern mit spärlichen anderen Edelsteinen, auch dieser härteste Körper endlich angegriffen wird.

Nicht selten verwechselt man die Härte des Diamantes mit der Zersprengbarkeit, mit der Möglichkeit, ihn durch Hammerschläge zu zertrümmern. Viele meinen — und namentlich im Altertume und noch im Mittelalter war dies der Fall — dass eher Hammer und Ambos zerspringen, als der Diamant. Plinius, der grosse Naturforscher des Altertums (gestorben bei der ersten bekannten Eruption des Vesuv, 79 n. Chr.) erzählt dies namentlich von den indischen und arabischen, er teilt aber auch mit, dass man den Diamant zerschlagen kann, wenn man ihn vorher mit frischem, warmem Bocksblut gebeizt hat, aber auch dann noch hält es schwer und Hammer und Ambos gehen mit in Stücke. Nach Albertus Magnus (1205—1280) ist das Blut besonders wirksam, wenn der Bock Wein getrunken oder Petersilie gefressen hat. Von dieser Ansicht über die enorme Härte und namentlich über die besonders schwierige Zersprengbarkeit stammt der griechische Name für unseren Edelstein, adamas, der auch Stahl bedeutet und worunter etwas Unbezwingliches, Unzerbrechliches verstanden wurde, sie entspricht aber in keiner Weise den Thatsachen. Der Diamant zerspringt leicht schon durch einen mässigen Hammerschlag, und zwar vorzugsweise infolge der sehr vollkommenen Spaltbarkeit nach den Flächen des Oktaëders. In dem erwähnten Irrtume befangene Diamantensucher pflegen zweifelhafte Steine mit dem Hammer zu bearbeiten. Halten diese die Schläge aus, dann sind es ihrer Meinung nach Diamanten, im anderen Falle nicht. Schon mancher gute Stein mag auf diese Weise zerstört und so einem alten Aberglauben zum Opfer gefallen sein.

### 6. Optische Eigenschaften.

Durchsichtigkeit. Der Diamant ist sehr schön durchsichtig, wenn er rein ist und keine fremden Einschlüsse beherbergt. Diese stören die Durchsichtigkeit oft sehr, und Steine, die viele solche enthalten, sind beinahe oder sogar vollkommen undurchsichtig. Dasselbe ist häufig auch der Fall bei sehr stark, besonders braun und schwarz gefärbten Diamanten, die oft nur noch an den Kanten ein wenig Licht hindurchgehen lassen. Solche mit schwachen Farbentönen sind nicht viel weniger durchsichtig als vollkommen farblose. Ausserdem hängt die Durchsichtigkeit aber auch von der Beschaffenheit der Oberfläche ab. Ist diese rauh, ist z. B. der Stein abgerollt, dann sieht er, selbst wenn er an sich vollkommen klar ist, trübe und undurchsichtig aus. Er erhält seine Durchsichtigkeit dann erst beim Schleifen. Die Durchsichtigkeit ist das, was man als das

Wasser des Diamants zu bezeichnen pflegt. Auf ihr, auf dem Wasser, beruht wesentlich mit die Schönheit der Steine.

Man nennt solche Diamanten, die mit vollkommener Durchsichtigkeit und Fehlerlosigkeit vollständige Farblosigkeit verbinden, Steine vom ersten oder reinsten Wasser. Geringe Trübungen machen die Diamanten noch nicht zum Schleifen ungeeignet; wenn diese aber einen gewissen Grad überschreiten, ist der Stein nicht mehr als Edelstein verwendbar, er wird dann in der Technik verbraucht.

Glanz. Der Diamant glänzt auf glatten Flächen ausserordentlich stark und lebhaft. Sein Glanz ist ein ganz eigentümlicher, zwischen dem des Glases und der Metalle in der Mitte stehender. Es ist der nach ihm so genannte Diamantglanz, der ausser ihm nur noch wenigen Mineralien und kaum noch einem zweiten Edelstein zukommt. Man kann daran deswegen den Diamant bei einiger Übung meist mit Leichtigkeit von anderen durchsichtigen Körpern, wie Glas, Bergkrystall u. s. w. unterscheiden; es giebt aber allerdings, wie wir gesehen haben, eine Glassorte, den Strass, der gleichfalls diamantglänzend ist, und den man daher zuweilen benutzt, um den Diamant nachzumachen. Auch diese besondere Art von Glanz ist vielfach an der natürlichen Oberfläche der Krystalle nicht deutlich zu erkennen, besonders wieder, wenn diese stark abgerieben ist. In diesem Falle zeigen die Steine ein eigentümlich bleigraues, metallisches Aussehen, das namentlich auch in einem Stadium der Bearbeitung, dem darnach so genannten Grauen oder Graumachen hervortritt. In höchster Vollkommenheit zeigt sich der Diamantglanz stets auf den angeschliffenen Facetten, die das Licht ganz regelmässig reflektieren. Dem Glanze der Metalle nähert sich der von sehr dunkel gefärbten Diamanten, die durch die starke Färbung einen Teil ihrer Durchsichtigkeit eingebüsst haben. Dasselbe ist aber auch der Fall bei ganz klaren und durchsichtigen Steinen, wenn man das Licht unter einem sehr kleinen Winkel auf eine Fläche auffallen lässt. Diese sieht dann beinahe aus wie eine Fläche von fein poliertem Stahl. Man kann die Erscheinung beobachten, wenn man einen Stein mit einer ganz glatten Fläche dicht ans Auge hält und ihn, gegen das Licht gekehrt, mehr oder weniger stark gegen die einfallenden Strahlen neigt. Bei gewissen Stellungen erhält die Fläche die genannte Beschaffenheit.

Der vollkommene Diamantglanz hängt bei allen Körpern, die ihn zeigen, zusammen mit vollkommener Durchsichtigkeit, sehr starker Lichtbrechung und bedeutender Farbenzerstreuung. Alle diamantglänzenden Körper, so namentlich der Diamant selber, haben neben der erstgenannten die beiden letzteren Eigenschaften, und umgekehrt zeigen alle sehr stark lichtbrechenden und farbenzerstreuenden durchsichtigen Körper Diamantglanz. Aber nicht nur die Art des Glanzes hängt mit diesen Lichtbrechungsverhältnissen zusammen, sondern auch die Stärke desselben, da die schief auf eine Fläche auffallenden Lichtstrahlen um so vollständiger reflektiert werden, je stärker die Lichtbrechung der betreffenden Substanz ist. Der Diamant mit seinem bedeutenden Lichtbrechungsvermögen wird also mehr Lichtstrahlen von seiner Oberfläche in das Auge senden und daher einen stärkeren Glanz zeigen, als ein anderer das Licht weniger stark brechender Körper. Der starke Glanz der Edelsteine wird als ihr Feuer bezeichnet; der Diamant hat also ein ganz besonders schönes Feuer.

Lichtbrechung. Was die Lichtbrechung des Diamants betrifft, so ist sie einfach, wie bei allen Körpern, die gleich ihm im regulären System krystallisieren. Wenn ein Lichtstrahl schief auf eine ebene Fläche eines Diamants auffällt, so wird er beim

Eintreten in den Diamant aus seiner Richtung abgelenkt, und es pflanzt sich in demselben ein einziger gebrochener Strahl fort. Die Ablenkung des gebrochenen Strahls von der Richtung des einfallenden ist beim Diamant eine sehr starke, stärker als bei den meisten anderen Substanzen, mit anderen Worten: das Lichtbrechungsvermögen ist ein sehr bedeutendes, der Brechungs-Koëfficient sehr hoch.

Mit der Lichtbrechung hängt auch die Farbenzerstreuung oder die Dispersion zusammen, die beim Diamant gleichfalls ausserordentlich stark ist. Die blauen Strahlen werden sehr viel stärker abgelenkt, als die roten; das Spektrum, das ein Prisma aus Diamant im weissen Licht macht, ist daher sehr lang, das rote und das blaue Ende sind sehr weit von einander entfernt. Die einzelnen Farben, in welche die durch einen geschliffenen Diamant hindurch gegangenen weissen Lichtstrahlen zerlegt werden, treten daher einzeln sehr bestimmt hervor, und sie verursachen so das herrliche Farbenspiel des Brillants, auf dessen Pracht die Schönheit des Diamants und seine Verwendung als Schmuckstein zum grössten Teil beruht. Dadurch unterscheidet er sich von weniger stark farbenzerstreuenden Steinen, die man ihm zuweilen unterzuschieben sucht, wie Bergkrystall, Topas, weisser Sapphir u. s. w., deren Farbenspiel ganz unbedeutend ist. Das Nähere hierüber ist schon oben bei der Betrachtung des Ganges der Lichtstrahlen in einem geschliffenen Edelstein auseinandergesetzt worden (S. 53). Übrigens sind nicht alle Diamanten in ihrem Licht- und Farbenspiel einander gleich, ohne dass man einen Grund dieser Verschiedenheit anzugeben weiss. Wahrscheinlich sind es kleine Unterschiede in der Lichtbrechung und Farbenzerstreuung, die bewirken, dass manche Steine ein schöneres Aussehen haben, als andere. Am höchsten stehen hierin die indischen und diesen am nächsten die brasilianischen aus dem Bezirk von Diamantina in der Provinz Minas Geraës und aus den Canavieirasgruben in der Provinz Bahia. Ein verhältnismässig untergeordnetes, aber doch immer noch sehr schönes Farbenspiel haben die meisten Kapdiamanten. Bemerkenswert ist, dass manche Steine, so viele vom Kap und von Canavieiras bei künstlicher Beleuchtung kein so schönes Farbenspiel zeigen, wie im Tageslicht; bei den meisten Diamanten ist dies gerade umgekehrt.

Das Lichtbrechungs- und das Farbenstreuungsvermögen des Diamants werden beide gemessen durch die Brechungskoëfficienten. Diese geben direkt die Stärke der Lichtbrechung an und aus der Differenz dieser Zahlen für das rote und das violette Licht folgt die Grösse der Farbenzerstreuung, der Dispersionskoëfficient. Dass dieser wie die Brechungskoëfficienten beim Diamant grösser ist, als bei den meisten bekannten Substanzen, ergeben die folgenden Zahlen im Vergleich mit den später für die anderen Edelsteine anzuführenden.

Nach Walter gelten für die Brechungskoëfficienten bei dem Diamant die folgenden Zahlen:

| | | |
|---|---|---|
| rotes Licht: | $n = 2{,}40735$ | (Linie $B$ des Spektrums) |
| gelbes „ | $= 2{,}41734$ | ( „ $D$ „ „ ) |
| grünes „ | $= 2{,}42694$ | ( „ $E$ „ „ ) |
| violettes „ | $= 2{,}46476$ | ( „ $H$ „ „ ) |

Es ist also der Dispersionskoëfficient:

$$= 2{,}46476 - 2{,}40735 = 0{,}05741.$$

Zur Vergleichung sind im folgenden die Brechungskoëfficienten für eine gewisse Glassorte angegeben. Man hat gefunden für:

rotes Licht: $n = 1{,}524312$
gelbes „ $= 1{,}527982$
grünes „ $= 1{,}531372$
violettes „ $= 1{,}544684$

Der Dispersionskoëfficient ist also hier

$$= 1{,}544684 - 1{,}524312 = 0{,}020372,$$

also nicht ganz halb so gross als beim Diamant und das Spektrum nur ungefähr halb so lang, gleiche Verhältnisse in dem Glas- und dem Diamantprisma vorausgesetzt.

Anomale Doppelbrechung. Oben wurde erwähnt, dass der Diamant, seinem Krystallsystem entsprechend, einfach lichtbrechend, isotrop ist. Dies gilt aber in voller Strenge nur für solche Steine, die vollkommen farblos oder gelblich gefärbt und ganz frei von Einschlüssen, Rissen und anderen Störungen sind. Derartige Steine sind im Polarisationsinstrument bei gekreuzten Polarisationsebenen stets dunkel und bleiben es bei einer Drehung um 360 Grad; bei parallelen Polarisationsebenen sind sie stets hell. Zur möglichsten Vermeidung der Totalreflexion werden die Steine bei solchen Untersuchungen am besten in Methylenjodid gelegt.

Anders verhalten sich stark gefärbte Steine oder solche mit Rissen, oder Einschlüssen, oder anderen Fehlern. Steine dieser Art werden im dunklen Sehfelde des Polarisationsinstrumentes etwas, aber im allgemeinen nur wenig aufgehellt. Sie erscheinen graulich; nur selten sieht man lebhaftere Farben auftreten. Es zeigt sich eine schwache Doppelbrechung, die aber nicht der Substanz eigentümlich ist, sondern durch äussere Einflüsse in ihr hervorgebracht wird, also eine anomale Doppelbrechung. Selten wird beim Drehen im Polarisationsinstrumente der Stein über seine ganze Oberfläche hinweg gleichmässig hell und dunkel, meist sind einzelne Stellen hell, andere dunkel und beim Drehen des Steines ändern sie sich. Häufig entstehen einzelne regelmässig gestaltete Felder von gleichem Verhalten, während die anstossenden Felder verschiedenes Aussehen zeigen. Meist sind aber die abwechselnden hellen und dunklen oder verschieden gefärbten Stellen ganz unregelmässig gegeneinander abgegrenzt, oder schwach doppeltbrechende Partien sind vollkommen einfachbrechenden, die stets dunkel bleiben, zwischengelagert.

Gewöhnlich liegen die doppeltbrechenden Stellen um Einschlüsse oder Risse herum, so dass rings um diese die Doppelbrechung am stärksten und die Färbung im Polarisationsinstrumente am lebhaftesten ist. Von ihnen aus nimmt die Doppelbrechung gegen aussen hin immer mehr ab und verschwindet endlich ganz. Manchmal sieht man im Polarisationsinstrumente ein regelmässiges schwarzes Kreuz, dessen beide senkrecht aufeinander stehende Balken sich mitten in einem Einschlusse schneiden. Man erkennt daraus deutlich, dass die Erscheinung hervorgebracht wird durch einen von dem Einschlusse auf den Diamant ausgeübten Druck, der nach aussen immer mehr abnimmt, wie die Doppelbrechung auch, und mit dieser allmählich ganz aufhört.

Während im allgemeinen die anomale Doppelbrechung beim Diamant nur gering ist, giebt es doch einzelne Steine, bei denen sie stärker auftritt und die daher besonders lebhafte Polarisationsfarben zeigen. Dies sind vor allem die schon mehrfach erwähnten »smoky stones« von Südafrika, die wie Glasthränen infolge starker innerer Spannungen zuweilen ohne erweisliche Ursachen in Pulver zerfallen. Wie bei den letzteren, so ist

auch bei diesen Diamanten die innere Spannung die Ursache der starken anomalen Doppelbrechung.

Trotz dieses anomalen Verhaltens vieler Diamanten ist es doch wohl in allen Fällen möglich, einen Stein, der dieses Verhalten zeigt, von einem wirklich doppeltbrechenden Mineral, wie Bergkrystall, weisser Topas oder Sapphir u. s. w., zu unterscheiden. Bei diesen ist die Aufhellung im Polarisationsmikroskop weit vollkommener und erfolgt gleichmässig über das ganze Stück hinweg, wie es schon oben bei der allgemeinen Betrachtung der anomalen Doppelbrechung gezeigt wurde.

Farbe. Vielfach hält man den Diamant für vollkommen farblos, für den Typus der ungefärbten Steine von grösster Klarheit und Durchsichtigkeit. Dies ist aber nur zum Teil richtig. Wie es trübe und undurchsichtige Diamanten giebt, und zwar in grosser Zahl, so giebt es auch gefärbte, und die Färbung ist sehr mannigfaltig.

Zahlreiche Diamanten sind allerdings vollkommen farblos und entsprechen dann ganz der Vorstellung, die man sich von diesem Edelstein zu machen pflegt. Dies ist ungefähr bei einem Viertel sämtlicher Exemplare, die bis jetzt gefunden worden sind, der Fall; ein zweites Viertel zeigt einen ganz leichten Farbenton, und der Rest, mindestens die Hälfte von allen, ist mehr oder weniger lebhaft gefärbt.

Die vollkommen farblosen Steine sind die reinsten. Der reine, als Diamant krystallisierte Kohlenstoff zeigt keine Spur von Färbung. Derartige Steine sind auch im allgemeinen die kostbarsten und wertvollsten. Ist die Farblosigkeit mit vollkommener Durchsichtigkeit verbunden, dann entsteht zuweilen ein eigentümlicher stahlblauer Schein. Solche »blauweisse« Diamanten, die in Indien und Brasilien nicht ganz selten sind, die aber auch am Kap, wenngleich nur viel spärlicher vorkommen, sind die geschätztesten von allen, einige besonders schön gefärbte ausgenommen.

Wenn dem Diamant irgend eine fremde farbige Substanz beigemengt ist, dann nimmt er deren Färbung an, nur ganz leicht, wenn die Substanz in sehr geringer Menge vorhanden ist, bestimmter und intensiver, wenn der Stein mehr von dem färbenden Körper, dem Pigment, enthält. Stets ist aber die Menge des letzteren absolut genommen eine äusserst geringe.

Welcher Art diese färbenden Körper sind, ist noch sehr wenig bekannt, da die Untersuchungen hierüber der Schwierigkeit und Kostspieligkeit wegen noch wenig vorgeschritten sind. Es ist wohl zweifellos, dass in vielen Diamanten organische Substanzen, Verbindungen des Kohlenstoffes, vielleicht Kohlenwasserstoffe, die Färbung hervorrufen; vielfach sind es aber auch unorganische Körper in äusserst feiner Verteilung,

Wir haben schon gesehen, dass wohl gefärbte Diamanten, nicht aber farblose, kleine Mengen fremder eisenhaltiger Substanzen einschliessen, die beim Verbrennen als Aschenbestandteile zurückbleiben. Es liegt sehr nahe, zu vermuten, dass in vielen Fällen sie es sind, auf denen die Färbung beruht, um so mehr, als diese beim Glühen des Steines vielfach nicht verschwindet oder sich ändert, wie meistens die durch organische Substanzen hervorgebrachten Farben. Eine solche Änderung ist aber doch auch schon zweifellos beobachtet worden, wie unten noch weiter gezeigt werden soll; dann ist die Färbung wohl auf organische Stoffe zurückzuführen.

Viele Diamanten sind so schwach gefärbt, dass sie der ungeübte Beobachter für ganz farblos hält. Für ihn tritt die Färbung erst durch den Kontrast hervor, wenn er einen wirklich farblosen Stein daneben hält, oder wenn er den schwach gefärbten Diamant

auf ein Blatt reinen weissen Papieres legt. Das geübte Auge eines Diamantenhändlers erkennt dagegen eine noch so schwache Färbung auf den ersten Blick ohne alle künstlichen Hilfsmittel. Solche ganz schwach gefärbte Steine sind von etwas geringerer Qualität als ganz farblose von gleicher Klarheit und Durchsichtigkeit, der Preisunterschied ist aber nicht erheblich. Am häufigsten sind ganz lichte gelbe, graue und grüne Farbentöne. Die allermeisten jetzt im Handel vorkommenden, fast ausschliesslich aus Südafrika stammenden Diamanten zeigen solche ganz helle oder auch etwas bestimmtere gelbe Töne. Wenn das Gelb nicht zu intensiv ist, dann verschwindet es bei gewöhnlicher künstlicher Beleuchtung. In dieser sieht der gelbliche Stein weiss, farblos aus, nicht aber bei elektrischer Beleuchtung; diese lässt die gelbe Farbe deutlich hervortreten. Auch ganz lichte bläuliche Färbungen kommen vor, jedoch weniger häufig.

In derjenigen Hälfte der Diamanten, die eine ausgesprochene bestimmte Färbung haben, kommen fast alle an Mineralien bekannten Farben vor, und zwar meist in zahlreichen Nuancen, so dass die Farbenreihe des Diamants eine sehr grosse ist. Eine prächtige Sammlung verschieden gefärbter Diamanten, die schönste und reichste, die überhaupt existiert, wird in der Schatzkammer der Wiener Hofburg aufbewahrt; sie ist von Helmreichen zusammengebracht, der lange Jahre in Brasilien verbrachte, um sie möglichst vollständig zu gestalten.

Am häufigsten ist das Gelb (citronen-, wein-, messing-, ocker-, honiggelb, während schwefelgelb noch nicht beobachtet worden ist); gelb in irgend einer dieser Nuancen sind, wie erwähnt, die meisten Kapsteine gefärbt. Nach dem Gelb ist wohl grün am verbreitetsten; es ist die gewöhnlichste Farbe in Brasilien. Ölgrün oder gelblichgrün ist besonders häufig, dann blass-, lauch-, spargel-, pistacien-, oliven-, zeisig-, smaragd-, bläulich- und graulichgrün. Auch braun ist häufig an allen Fundorten (hell-, kaffee-, nelken- und rotbraun). Nicht selten ist grau (hell-, asch-, rauchgrau), während schwarze wohl ausgebildete Krystalle zu den ungewöhnlichen Vorkommnissen gehören. Selten ist auch rot (lila-, rosen-, pfirsichblüt-, kirsch-, hyazinthrot) und am allerseltensten blau (dunkel- und hellsapphirblau).

Im allgemeinen ist auch die deutliche Färbung selten eine intensive; meistens sind es helle Nuancen, die bei den Diamanten vorkommen. Es giebt aber doch auch viele intensiv gefärbte Steine und unter diesen auch solche, die vollkommen klar und durchsichtig sind und die daher zum Schmuck Verwendung finden können. Die Zahl der letzteren, die also eine ausgeprägte schöne Farbe mit vollkommener Durchsichtigkeit verbinden, ist aber eine sehr beschränkte, sie bilden daher mit die wertvollsten und kostbarsten Edelsteine, die es überhaupt giebt. Ihr kräftiger und schöner Glanz und ihr lebhaftes Farbenspiel, verbunden mit ihrer leuchtenden Körperfarbe, lassen sie in einer Schönheit strahlen, dass keiner der prächtigsten farbigen Steine, Rubin, Sapphir und Andere, sich mit ihnen vergleichen lässt; der Glanz ist bei diesen immer geringer und das Farbenspiel fehlt so gut wie ganz.

Verhältnismässig am zahlreichsten sind nach der Auffindung der Kapdiamanten derartige Steine von lebhaft gelber, z. T. ziemlich tiefer Farbe; früher waren auch sie sehr selten. Der grösste und schönste gelbe Diamant, den man gegenwärtig kennt, ist der in Figur 52 abgebildete schön orangegelbe Brillant von $125^3/_8$ Karat im Besitz der Juwelierfirma Tiffany in New York. Er stammt vom Kap. Einige gute gelbe Steine aus älterer Zeit bewahrt das grüne Gewölbe in Dresden.

Sehr selten und nur in einzelnen Exemplaren bekannt sind schön grüne, sodann rote und endlich die besonders kostbaren blauen. Ein schön grüner, durchsichtiger Brillant von $48^1/_2$ Karat befindet sich im grünen Gewölbe in Dresden, es ist der schönste der bekannten grünen Diamanten. Bei der Betrachtung der grossen Diamanten werden wir noch einmal darauf zurückkommen. Ein anderer von derselben Beschaffenheit ist in Amerika. Tschudi erwähnt einen schön smaragdgrünen und einen meergrünen aus Brasilien, Boutan von eben dort einige Steine genau von der Farbe des Uranglases, die zwischen grün und gelb steht, aber näher dem letzteren.

Von roten Diamanten wird häufig der 10karätige rubinfarbige Stein des Kaisers Paul I. von Russland genannt, der sich jetzt noch im russischen Kronschatze befinden soll; nähere Nachrichten sind darüber aber nicht vorhanden. Sicher konstatiert ist der »rote Halphen-Diamant«, ein rubinroter Brillant von einem Karat. Neuestens soll nach der Mitteilung von Streeter ein schön roter Stein in Borneo gefunden und in Paris verkauft worden sein. Rosenrote, schön durchsichtige Diamanten sind mehrere bekannt, so ein solcher des Prinzen della Riccia von 15 Karat und einige kleinere in der Schatzkammer in Dresden, sowie ein Stein von 32 Karat, der schönste rosenrote, den man kennt, in der Schatzkammer in Wien. Ein Rosabrillant, genannt »Fleur de pêcher«, befindet sich auch unter den französischen Krondiamanten und einen pfirsichblütroten erwähnt Tschudi aus Brasilien vom Rio do Bagagem in Minas Geraës.

Die allerseltenste Farbe ist die blaue. Einen prachtvoll blauen Brillant von $44^1/_2$ Karat besitzt der Bankier Hope in London, die »Perle unter den gefärbten Diamanten«. Er ist wahrscheinlich ein Stück des 1792 mit den anderen französischen Kronjuwelen gestohlenen blauen Diamants von Tavernier von $67^1/_8$ Karat, der bei den grossen Diamanten unten noch besonders besprochen werden soll. Einen kleinen tiefblauen und einen 40 Karat schweren blassblauen Brillant bewahrt auch die Münchener Schatzkammer.

Vielleicht verdienen die schwarzen Diamanten noch eine kurze Erwähnung. Es giebt schwarze Diamantkrystalle von ganz gleichmässiger Färbung; besonders scheinen sie in Borneo vorzukommen, als sehr grosse Seltenheit auch in Südafrika. Diese haben geschliffen wegen ihrer Undurchsichtigkeit eine eigentümliche Schönheit, da sie einen besonders hohen, dem metallischen sich nähernden Glanz annehmen; sie werden daher zuweilen zu kostbarem Trauerschmuck verwendet. Man darf sie nicht verwechseln mit dem gleichfalls schwarzen Karbonat aus Brasilien, von dem unten noch eingehend die Rede sein wird. Auch einige braune Steine von schöner und zarter Kaffeefarbe sind bekannt, sie stammen gleichfalls von Brasilien.

Wie bei fast allen Edelsteinen und sonstigen Mineralien, die ihre Färbung äusserst fein vertheilten eingeschlossenen fremden Substanzen verdanken, ist auch beim Diamant die Farbe vielfach nicht ganz gleichmässig durch die ganze Masse hindurch verteilt. Nicht selten sind die Pigmente nur an einzelnen Stellen vorhanden oder doch stärker angehäuft; nur diese sind dann überhaupt oder doch kräftiger gefärbt als die anderen. An zahlreichen Diamanten ist nur eine oberflächliche dünne Schicht gefärbt, der Kern dagegen farblos. Dies ist in Brasilien eine ganz gewöhnliche Erscheinung, namentlich bei den Steinen vom Rio Pardo im Bezirk von Diamantina. Die äussere Schicht ist hier nicht selten hellgrün; durch das Schleifen wird sie entfernt und man erhält dann einen vollkommen farblosen Stein. Tschudi erwähnt einen herrlichen smaragdgrünen Brillant aus Brasilien, der vor dem Schleifen ganz russschwarz gewesen war; ein anderer russschwarzer behielt diese Farbe beim Schleifen,

nur eine einzige Facette wurde weiss. Hier war also ein weisser Kern, bei dem zuerst genannten Stein ein smaragdgrüner Kern von einer russschwarzen Hülle umgeben.

Nicht selten zeigt sich bei rohen Diamanten die Hauptmasse farblos und nur die Kanten und Ecken haben einen farbigen Anflug. So verhalten sich ebenfalls viele brasilianische Steine, aber auch manche von Südafrika, und zwar ein Teil der schon oben erwähnten nach ihrer Färbung so genannten »smoky stones«. Bei diesen ist die rauchgraue Farbe zuweilen nur an den Ecken kräftiger, der Kern ist schwach oder gar nicht gefärbt; sie werden dann »glassy stones with smoky corners« genannt. Bei anderen Diamanten ist aber auch das Umgekehrte der Fall: die Kanten und Ecken sind farblos, der Kern ist gefärbt.

Selten ist es, dass ein Stein aus zwei verschieden gefärbten Teilen besteht. Mawe erwähnt einen je zur Hälfte gelben und blauen. Ebenso ist es auch selten, dass vom Mittelpunkt ausstrahlende verschieden gefärbte Sektoren in regelmässiger Abgrenzung miteinander abwechseln. So bilden zuweilen rauchgraue und farblose Strahlen regelmässig sternförmige oder wie das Treff des Kartenspieles gestaltete Figuren auf den Oktaëderflächen.

Interessant ist schliesslich noch, dass einzelne Diamanten das Farbenspiel des edlen Opals zeigen. Des Cloizeaux erwähnt einige solche Steine, die sich vom Edelopal in dieser Hinsicht nur dadurch unterscheiden, dass bei ihnen die Farben weniger lebhaft sind als bei diesem. Auch der von Mawe erwähnte hellblau und gelbe zeigt etwas von dieser Erscheinung.

Die Farbe mancher Diamanten bleibt nicht immer und unter allen Umständen dieselbe, durch manche äussere Einwirkungen kann sie sich ändern. Einzelne Steine bleichen am Sonnenlicht aus; so wird von einem roten Stein berichtet, der an der Sonne allmählich seine Farbe verlor und weiss wurde. Sehr eigentümlich ist die Farbenänderung eines Diamants im Besitze des Pariser Juweliers Halphen. Es ist ein schwach bräunlicher Stein von 4 g (etwa 20 Karat), der im Feuer eine schön rosenrote Farbe annimmt. Diese hält sich im Dunkeln ungefähr 10 Tage, dann kehrt die ursprüngliche bräunliche Nüance allmählich wieder zurück. Viel rascher geschieht dies aber, wenn der Stein dem Tageslicht oder gar den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. Bei abermaligem Erhitzen wiederholt sich dieselbe Änderung und so, wie es scheint, beliebig oft. Wie vorteilhaft es wäre, wenn die rosenrote Farbe zurückgehalten werden könnte, sieht man daran, dass der Stein in seiner gewöhnlichen bräunlichen Farbe 60000 Franken, in seiner vorübergehenden rosenroten dagegen 150—200000 Franken wert ist. Halphen hat auch einen Diamant gesehen, der durch Reiben rosenrot wurde, dieser verlor aber die Farbe fast sogleich wieder.

Manche Steine werden in der Wärme bleibend in ihrer Farbe verändert. Nach Des Cloizeaux wurden blassgrüne Diamanten nach dem Erhitzen im Knallgasgebläse lichtgelb, und braune Krystalle wurden dabei graulich. Auch Baumhauer sah einen grünen Diamant beim Glühen gelblich werden, während ein dunkelgrüner eine violette Farbe annahm. Wöhler machte grüne Diamanten durch Glühen braun, dagegen blieben braune unverändert. Auch die gelben Diamanten, besonders die vom Kap, behalten ihre Farbe bei den höchsten Temperaturen.

Es ist schon oben erwähnt worden, dass schwach gefärbte Steine weniger hoch im Preise stehen, als ganz farblose. Man hat daher schon viele Versuche angestellt, um beliebig die Farbe zu entfernen und so aus gefärbten wertvollere farblose Steine herzustellen. Das wird mit grosser Leichtigkeit bewirkt bei den schon oben erwähnten brasilianischen,

an denen die gefärbte Schicht in nur sehr geringer Dicke einen farblosen Kern umhüllt. Diese Schicht wird einfach verbrannt, indem man die Steine in einem Tiegel mit etwas Salpeter erhitzt. Die Operation geht sehr rasch vor sich; meist schon nach einer oder zwei Sekunden ist der Stein farblos und die gefärbte Schicht verschwunden.

Hierbei handelt es sich aber offenbar nicht um eine Änderung der Farbe, sondern um die Entfernung der gefärbten Aussenschicht, die, wie wir oben gesehen haben, ebenso gut durch Wegschleifen erfolgen könnte. Man hat aber auch schon probiert, die den ganzen Stein durchziehende ungünstige Farbe fortzuschaffen und so einen farblosen Stein herzustellen. Wohl der erste, der sich mit solchen Versuchen beschäftigte, war der Kaiser Rudolph II. Nach der Mitteilung seines juwelenverständigen Gehilfen in solchen Dingen, Boëtius de Boot, besass er ein Mittel, jeden Diamanten zu entfärben und fehlerlos zu machen. Leider haben die Kundigen das Rezept dazu mit ins Grab genommen, ohne es zu offenbaren. Später hat der Pariser Juwelenhändler Barbot demselben Ziele zugestrebt. Er behauptete gleichfalls, es sei ihm gelungen, durch chemische Mittel und hohe Temperatur grüne, rote und gelbe Steine vollkommen farblos zu machen, während dunkelgelbe, braune und schwarze nur wenig von ihrer Farbe verloren. Auch Barbot machte sein Mittel nicht bekannt, so dass man seine Angaben nicht prüfen kann. Angezeigt ist es, sie vorläufig zu bezweifeln, obwohl er sich auf dem Titel eines seiner Werke stolz: »Inventeur du procédé de décoloration du diamant« nennt. Nach allen unseren Kenntnissen von den färbenden Bestandteilen der Diamanten ist es wenig wahrscheinlich, dass die Farben gänzlich zum Verschwinden gebracht werden können, jedenfalls ist zur Zeit kein Mittel bekannt, dies in allen Fällen zu bewerkstelligen.

Geht es auch nicht an, einen gelben Stein, wie sie jetzt so viel im Handel vorkommen, wirklich farblos zu machen, so ist es doch leicht möglich, ihn so zu behandeln, dass er aussieht, als wäre er farblos. Dies kann natürlich zu schändlichem Betrug missbraucht werden. Ein solcher ist vor wenigen Jahren in Paris mit Erfolg unternommen worden, sogar an einem erfahrenen Juwelenhändler, und zwar durch das folgende Verfahren. Bringt man einen gelben Stein in eine violette Flüssigkeit, etwa einer verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali, wie es so häufig als Mundwasser verwendet wird, so bedeckt er sich nach dem Herausnehmen und Trocknen mit einer ganz dünnen Schicht dieser violetten Substanz. Diese wirkt mit dem Gelb des Diamants so zusammen, dass beide Farben verschwinden und der Stein farblos aussieht, da gelbe und violette Lichtstrahlen gemischt weiss geben. Wenn der Stein nach dem ersten Versuch noch gelb aussieht, kann er ein zweites, drittes u. s. w. Mal eingetaucht werden; scheint er violett, so kann man von der färbenden Substanz etwas abwaschen. Auch violette Tinte soll zu dem Versuch brauchbar sein. Der Stein ist selbstverständlich nur so lange weiss, als die violette Substanz darauf liegt; reibt sich diese ab, was natürlich sehr leicht geschieht, dann zeigt der scheinbar weisse Diamant sofort seine eigentliche gelbe Farbe. Neuerer Zeit ist es, wie gesagt wird, gelungen, auch dauerhaftere farbige Überzüge dieser Art herzustellen. Schon die alten Indier sollen ein Verfahren gekannt haben, gelbliche Diamanten vorübergehend farblos erscheinen zu lassen, und zwar sollen sie sich dabei des Ultramarins bedient haben.

Die Farbe des Diamantpulvers ist nach den Untersuchungen von Petzoldt, die in jeder Diamantschleiferei bestätigt werden können, grau bis schwarz, und zwar um so dunkler, je feiner es ist.

Phosphorescenz. Über die Phosphorescenz des Diamants wird offenbar viel Unrichtiges mitgeteilt. Man liest, dass der Diamant im Dunkeln leuchtet, wenn er vorher von der Sonne beschienen worden sei; besonders stark nach der Bestrahlung mit blauem, weniger nach der mit rotem Licht. Selbst Steine, von denen durch Zudecken mit Papier u. s. w. und sogar mit einem Brett die direkten Sonnenstrahlen abgehalten wurden, so dass nur die Umhüllung diesen ausgesetzt war, sollen im Dunkeln geleuchtet haben. Versuche lehren aber, dass nur wenige Diamanten durch Lichtstrahlen zum Leuchten im Finstern gebracht werden können, die meisten weder durch die Sonnenstrahlen, noch durch ein intensives künstliches Licht. Streeter berichtet, dass ein 115karätiger gelber Stein nach dem Bestrahlen mit Kalklicht ein Zimmer erhellte, und Edwards beschreibt einen 92 Karat schweren klaren, wasserhellen, Diamant, der nach einstündiger Insolation 20 Minuten lang ein so starkes Licht ausstrahlte, dass ein in der Nähe liegender Bogen weissen Papiers im dunkeln Zimmer deutlich gesehen wurde. Dieselbe Wirkung wurde durch Bestrahlung mit elektrischem Licht hervorgebracht. Dagegen fand Kunz, dass von 150 Diamanten der verschiedensten Form, Grösse und Beschaffenheit nur 3 durch elektrisches Bogenlicht phosphorescierend wurden.

Wenn die Belichtung demnach nur geringe Wirkung hat, so werden die Diamanten um so leichter durch Reiben selbstleuchtend. Kunz beobachtete, dass alle von ihm untersuchten Diamanten im Dunkeln Licht ausstrahlten, nachdem sie auf Holz, Leder, wollenem oder sonstigem Zeug u. s. w. gestrichen worden waren. Bei manchen Steinen genügt ein einziger Strich, besonders auf Wolle, am besten tritt aber die Erscheinung beim Reiben auf Holz gegen die Fasern auf. Auch Reiben auf Metallen (Eisen, Stahl, Kupfer) soll nach anderen Nachrichten wirksam sein.

Ob Diamanten beim Erwärmen (selbstverständlich nicht bis zur Glühhitze) eigenes Licht ausstrahlen können, ist zweifelhaft, dagegen werden manche, die nach dem Bestrahlen mit Sonnenlicht ganz dunkel bleiben, leuchtend, wenn elektrische Funken auf sie fallen. Stets und unter allen Umständen tritt aber die Phosphorescenz nur dann ein, wenn der Diamant nicht vorher einer starken Hitze ausgesetzt gewesen ist.

Die Intensität des ausgesandten Lichtes ist fast immer nur schwach, viel schwächer als bei vielen anderen phosphorescierenden Substanzen; am stärksten noch wird durch den elektrischen Funken das eigene Licht erregt. Seine Farbe ist meist gelb, unter Umständen auch blau, grün und rot. Merkwürdigerweise ist das Verhalten des von verschiedenen Flächen eines und desselben Krystalls ausgesendeten Lichtes zuweilen verschieden. So berichtet Dessaignes (1809), dass ein von der Sonne beschienener Diamant nur von den Würfelflächen Licht ausgesandt habe, nicht aber von den Oktaëderflächen, die dunkel blieben. Maskelyne teilt mit, dass ein Diamantkrystall auf den Würfelflächen ein schönes aprikosenfarbiges, auf den Dodekaëderflächen ein hellgelbes und auf den Oktaëderflächen ein anders gelbes Licht ausgesandt habe.

Alle diese Erscheinungen dauern meist nur ganz kurze Zeit, doch wird angegeben, dass ein Diamant eine ganze Stunde nach der Bestrahlung noch Phosphorescenz gezeigt habe.

Der berühmte englische Physiker R. Boyle soll der erste gewesen sein, der 1663 die Phosphorescenz des Diamants beobachtete.

### 7. Elektrische und thermische Eigenschaften.

Der Diamant wird durch Reiben positiv elektrisch, gleichgültig, ob er roh oder geschliffen ist. Die erlangte Elektricität verliert er rasch, spätestens in einer halben Stunde wieder. Er ist ein Nichtleiter der Elektricität im Gegensatz zu dem anderen krystallisierten Kohlenstoffe, dem Graphit, der zu den sehr guten Leitern gehört.

Auch für die Wärme ist der Diamant ein guter Leiter. Er fühlt sich daher mit der Hand kalt an und kann auf diese Weise von anderen Substanzen unterschieden werden, wie wir oben (S. 77) gesehen haben.

## b) Vorkommen und Verbreitung des Diamants.

Der Diamant ist schon in allen fünf Erdteilen gefunden worden, aber nicht alle sind gleich reich an diesem kostbaren Mineral.

Am längsten bekannt sind die Diamanten von Asien, wo die altberühmten, jetzt allerdings so gut wie vollständig erschöpften ostindischen Lagerstätten wahrscheinlich schon in den frühesten Zeiten ausgebeutet worden sind. An dieses schliesst sich das Vorkommen auf der Insel Borneo an. Aber während Ostindien der Welt die reichsten Schätze lieferte, ist die Produktion des letzteren Landes immer eine beschränkte gewesen. Nachrichten von Diamantenfunden auf der Halbinsel Malakka (woher einer Angabe zufolge der berühmte »Regent« des französischen Kronschatzes stammen soll), in Pegu und Siam, sowie auf den Inseln Java, Sumatra und Celebes sind zum mindesten unsicher, ebenso das Vorkommen in China (Provinz Schantang), in Arabien u. s. w.

In Amerika sind die im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts in Brasilien aufgefundenen Diamantfelder berühmt geworden. Namentlich haben die Provinzen Minas Geraës und Bahia in früheren Jahren und bis jetzt grosse Ausbeute ergeben. Die brasilianischen Diamanten bildeten den Ersatz für die im Laufe der Zeiten immer spärlicher gefundenen indischen. Sicher konstatiert, aber sehr unbedeutend sind die Funde in der nordamerikanischen Union, wo im Osten die Staaten Georgia, Nord- und Südkarolina und Kentucky, Virginia, Wiskonsin, im Westen Californien und Oregon eine geringe Anzahl von Steinen geliefert haben. Nachrichten aus anderen Teilen des Kontinents (Sierra Madre in Mexiko, Goldgruben von Antioquia in Columbien) bedürfen noch durchaus der Bestätigung.

Der Weltteil, der gegenwärtig die grösste Bedeutung für die Diamantgewinnung hat, ist Afrika, wo der Edelstein seit dem Ende der sechziger Jahre in immer steigender, alle anderen Gegenden überflügelnder Menge gesammelt wird. Die Fundstätten liegen im Norden der Kapkolonie in dem Landesteil, der als Griqualand-West bezeichnet wird, besonders am Vaalfluss und in der Umgebung der Stadt Kimberley, sowie, aber weit weniger wichtig, in dem anstossenden Oranje-Freistaat. Gegen die Menge der afrikanischen Funde verschwindet alles, was zur Zeit auf der ganzen übrigen Erde gewonnen wird; neunzig Prozent der gegenwärtig in den Handel gebrachten Steine stammen vom Kap. Ganz unsicher ist das Vorkommen von Diamant in dem Goldsande des Flusses Gumel in der Provinz Constantine in Algier. 1833 sollen hier 3 Exemplare gefunden worden sein, man hat aber seitdem nichts wieder davon gehört. Mythisch klingt der Bericht eines Afrikareisenden Dr. Cuny, wonach in den fünfziger Jahren eine ganze Kamelladung Diamanten aus dem afrikanischen Abendlande nach Darfur gebracht worden sein soll.

In Europa ist es Russland, das an seiner östlichen Grenze im Ural und an seiner westlichen in Lappland einige wenige Steine geliefert hat, an beiden Orten haben aber die Funde die Bedeutung mineralogischer Seltenheiten bis jetzt nicht überschritten. Einige Wahrscheinlichkeit hat auch der Bericht über das Auffinden einiger Steinchen in Spanien; dagegen ist das Vorkommen in einem Bache in Fermanagh im nördlichen Ireland unbestätigt geblieben. Sicher falsch ist der aus Böhmen gemeldete Fund. Ein einziges kleines Steinchen fand sich da 1869 unter den zur Verarbeitung bestimmten Granaten in einer Schleiferei in Dlaschkowitz; es sollte mit den Granaten aus den in der Nähe befindlichen Granatgruben stammen. Man kann aber nach den eingehenden Untersuchungen von V. v. Zepharovich keinen Zweifel hegen, dass der Diamant erst in der Werkstätte, wo solche zum Durchbohren der Granaten benutzt werden, durch Zufall unter die Schleifware geraten ist.

Nicht ganz geringe Mengen Diamanten hat in neuerer Zeit auch Australien, besonders die Kolonie Neu-Süd-Wales geliefert, so dass gegenwärtig australische Steine wenigstens eine bescheidene Rolle im Handel spielen.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass unser Edelstein nicht nur einen Bestandteil der Erde, sondern auch anderer Himmelskörper bildet. In mehreren Meteoriten hat man neuestens kleine Diamanten nachgewiesen.

Was die Art und Weise des Vorkommens des Diamants betrifft, so wird er an den meisten Orten auf sekundärer Lagerstätte in Seifen gefunden. Diese durch Verwitterung des ursprünglichen Muttergesteins gebildeten Schuttmassen sind meist vollständig lose und locker, manchmal, namentlich in Brasilien und Indien, sind sie aber auch durch ein hinzutretendes Bindemittel zu festen Konglomeraten und Breccien und zu Sandsteinen verkittet. Diese, wie die Seifen liegen in Brasilien und auch sonst an den meisten Orten an der Erdoberfläche und sind mit zu den allerjüngsten Bildungen der Erdkruste zu rechnen. In Indien und zum Teil auch in Brasilien und Nordamerika gehören dagegen die diamantführenden Trümmergesteine sehr frühen geologischen Zeiten an, sie sind den allerältesten Gebirgsschichten zwischengelagert und stellen gewissermassen vorweltliche Seifenbildungen dar. Aber diese alten Trümmergesteine sind im Laufe der Zeiten, da, wo sie an die Erdoberfläche traten, wieder verwittert, und es sind aus ihnen vielfach neue sekundäre Seifen entstanden, aus denen die Diamanten dann durch den gewöhnlichen Waschprocess gewonnen werden. Bei der Beschreibung der einzelnen Diamantlagerstätten sollen diese Verhältnisse eingehender geschildert werden.

Welches das ursprüngliche Muttergestein gewesen ist, aus dem der Diamant in die Seifen gelangte, hat noch an keinem Orte bis in alle Einzelheiten mit der wünschenswerten Sicherheit und Klarheit festgestellt werden können, wenn auch schon vielfach Anhaltspunkte zur Beurteilung dieser wichtigen Frage gewonnen worden sind. Wir werden im folgenden die sicher konstatierten Diamantvorkommen etwas genauer betrachten und dabei auch den Ursprung der Edelsteine festzustellen suchen, soweit es die vorliegenden Beobachtungen gestatten. Jedenfalls steht soviel fest, dass nicht an allen Orten das ursprüngliche Vorkommen und das Muttergestein dasselbe gewesen ist, dass dieses in manchen Gegenden zu den älteren krystallinischen Gesteinen, zum Gneis und den anderen krystallinischen Schiefern und den zugehörigen Eruptivgesteinen, wie namentlich Granit, zu rechnen ist, dass der Diamant aber an anderen Orten höchst wahrscheinlich auch als Drusenmineral auf Spalten in dem Itakolumit genannten Gestein vorkommt, dessen Be-

deutung für unseren Edelstein wir bei der Betrachtung namentlich der brasilianischen Lagerstätten noch kennen lernen werden.

Ganz eigentümlich ist das Vorkommen in den südafrikanischen Diamantenfeldern, wo der Edelstein sich vorwiegend nicht in Seifen, sondern in einem grünen serpentinähnlichen Gestein eingewachsen findet. Diese ganz besonderen, von allem anderen sonst bekannten abweichenden Verhältnisse werden wir bei der Schilderung der Kapdiamanten eingehender betrachten.

Wir werden im folgenden die verschiedenen Lagerstätten der Diamanten in nachstehender Reihenfolge kennen lernen.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Indien. | 4. Borneo. | 7. Lappland. |
| 2. Brasilien. | 5. Australien. | 8. Ural. |
| 3. Südafrika. | 6. Nordamerika. | 9. Diamanten in den Meteoriten. |

### 1. Indien.

Das Land, dessen Diamanten am längsten bekannt sind und das die schönsten, berühmtesten und auch mit die grössten Steine geliefert hat, ist Ostindien. Schon die Alten haben von hier ihre Diamanten bezogen, und Ptolemäus spricht bereits von einem Diamantenfluss in Indien. Dass unser Edelstein bereits in sehr frühen Zeiten in jenen Gegenden hochgeschätzt war, beweisen die ältesten Götterdenkmäler dort, die reich mit Edelsteinen, darunter auch mit Diamanten verziert sind. Aus diesen ist auch zu ersehen, dass die Eingeborenen schon seit lange die Kunst des Schleifens der Diamanten verstanden haben müssen. Bis zur Entdeckung der brasilianischen Lagerstätten im Jahre 1728 war Indien das Land, das die Welt fast allein mit Diamanten versorgte; ausser ihm war damals nur noch die Insel Borneo als Heimat dieses Edelsteines bekannt.

Die zahlreichen Fundorte der Diamanten sind in Indien auf eine weite Landstrecke verteilt. C. Ritter hat sie in seiner Erdkunde von Asien (Band IV, 2. Abt., S. 343) unter Benutzung aller ihm bekannten Nachrichten zum erstenmal ausführlich und sorgfältig zusammengestellt, in neuester Zeit auch V. Ball in dem Manuel of the geology of India (Bd. III., S. 1—50), wobei auch alle späteren Untersuchungen verwertet worden sind.

Das Vorkommen der Diamanten in Indien ist, soweit man es nach heutigen Funden, aus alten Gruben und durch die erwähnten Nachrichten aus früheren Zeiten kennt, beinahe ganz auf die Ostseite des Hochlandes von Dekkan beschränkt. Die am südlichsten, unter dem 14. Grade nördl. Br., gelegenen Fundpunkte gehören dem Flussgebiete des Panar an. Von hier erstrecken sie sich, dem Ostrande jenes Hochlandes folgend, in einer mehrfach unterbrochenen Linie nach Norden über den Kistnah, den Godavery und Mahanady bis zum südlichen Stromgebiete des unteren Ganges in Bengalen unter dem 25. Grade nördl. Br.; sie gehen von da westlich über den Sonefluss im Bandelkhand hinaus bis zum Tonse und Sonar und hören östlich von Dschatterpur auf. Was ausserhalb dieses Gebietes etwa noch an Diamanten vorkommt, ist unwichtig; zum Teil sind die darüber vorhandenen Nachrichten auch unsicher. Überhaupt sind manche Diamantenfundorte in Indien zweifelhaft und nicht durch genaue und zuverlässige Mitteilungen oder durch das Vorhandensein alter Gruben verbürgt.

Vielfach trifft man die Meinung, dass alle indischen Diamantengruben bis in das fernste Altertum hinauf reichen. In der That weiss man von manchen Ablagerungen nicht, wann ihre Bearbeitung begann, aber die wichtigsten Gräbereien, von denen man

jetzt Kunde hat, haben dieses hohe Alter nicht, sie sind wohl alle in dem letzten Jahrtausend und zum Teil erst in ziemlich später Zeit in Angriff genommen worden. Von einzelnen Gruben ist der Beginn der Arbeit genau bekannt, wie wir unten sehen werden.

Der Diamant findet sich in Indien teilweise in anstehenden festen Sandsteinen und Konglomeraten eingeschlossen, teilweise in dem losen und lockeren Verwitterungsprodukte dieser Gesteine an Stellen, wo sie die Oberfläche des Bodens bilden, teilweise auch als Geschiebe im Sande und Kiese der Flüsse und Bäche, welche durch die diamantführenden Schichten und deren Verwitterungsprodukte hindurchfliessen und die Steine aus ihren früheren Lagerstätten fortschwemmten.

Der diamantführende Sandstein ist in Indien sehr weit verbreitet. Er gehört der ältesten Abteilung der dort bekannten Sedimentärformationen an, die meist unmittelbar auf dem Urgebirge, auf Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Hornblendegesteinen, Chlorit- und Talkschiefer und ähnlichen Gesteinen liegen. Versteinerungen sind in jenen Sandsteinen noch nicht gefunden worden, man kann daher nicht genauer angeben, welchen europäischen Schichten sie dem Alter nach entsprechen; sie gehören aber sicher dem älteren Übergangsgebirge, etwa dem Silur, an.

Diese älteste Schichtenreihe heisst bei den indischen Geologen die Vindhyaformation. Sie ist im südlichen Indien, in der Präsidentschaft Madras, nur mit ihrer unteren Abteilung ausgebildet, die dort den Namen Karnulformation erhalten hat. Im nördlichen Indien, so im Bandelkhand, sind diese unteren Schichten noch von jüngeren überlagert, die die obere Vindhyaformation bilden.

Dieser Vindhyaformation nun gehören die diamantführenden Sandsteine in ganz Indien an, soweit man genauere Nachrichten darüber hat. Während sie aber in den südindischen Diamantenbezirken der unteren Abteilung, den Karnulschichten, zugerechnet werden müssen und wahrscheinlich ebenso in den geologisch zum Teil noch nicht genauer bekannten Godavery- und Mahanadygegenden, machen sie im nördlichen Indien, im Bandelkhand, einen Teil der oberen Vindhyaformation aus.

Die untere Vindhyaformation (Karnulformation) besteht in der Hauptsache aus Kalken mit zwischen gelagerten Thonschiefern und Sandsteinen, Konglomeraten oder Quarziten. Im südlichen Indien liegt an der Basis dieser Schichtenreihe ein System von Sandstein- und Konglomeratbänken, die Banaganpillygruppe genannt. Dieser ist hier die diamantführende Schicht eingelagert. Die ganze Masse des Banaganpillysandsteines ist meist zwischen 10 und 20 Fuss mächtig. Die Sandsteine sind gewöhnlich grobkörnig, oft thonig, oft aber auch sehr fest quarzitisch, stellenweise feldspatführend und eisenschüssig. Ihre Farbe ist gewöhnlich dunkel, rot, grau oder braun. Die Geschiebe der zwischengelagerten Konglomeratbänke, aus älteren zerstörten Gesteinen stammend, sind zumeist Quarzite, verschieden gefärbte Hornsteine, Jaspis, sowie feste Thonschiefer.

Die Diamanten finden sich ausschliesslich in einer einzigen ganz bestimmten, erdigen geschieberreichen Schicht, die der untersten Abteilung der Banaganpillygruppe angehört und die sich in anderen Niveaus nicht wiederholt. Die Geschiebe sind in ihr von derselben Art, wie die eben genannten, und zwischen ihnen zerstreut liegen vereinzelt die Diamanten, die als Geschiebe wie die anderen anzusehen sind, und die auch vielfach dieselbe Abrollung zeigen, wie sie. Diese, die Diamanten wie es scheint ganz ausschliesslich enthaltende Schicht ist von geringer Mächtigkeit; zuweilen misst sie weniger als einen Fuss, selten darüber, nur vereinzelt wird die Dicke zu $2^1/_2$ Fuss angegeben.

Im Bandelkhand gehört die Diamantschicht zu der mittleren Abteilung der oberen Vindhyaformation, der Rewahgruppe, und zwar liegt sie an deren Basis in den Pannaschichten. Es ist meist ein rotes, eisenschüssiges Konglomerat, dessen Geschiebe ähnlich wie in Südindien aus Quarz, verschieden gefärbtem Jaspis, Kieselschiefer, Brauneisensteinknollen, Sandstein u. s. w. bestehen. Zu gewissen Sandsteingeschieben scheinen die Diamanten dieser Schicht in einer besonderen Beziehung zu stehen.

Nach mehrfachen Beobachtungen, die allerdings vielleicht noch fernerer Bestätigung bedürfen, findet man im Bandelkhand den Edelstein zuweilen in Stücken eines eigentümlichen, festen, grünlichen, hellglasig aussehenden kieseligen Sandsteines in derselben Weise eingewachsen, wie die anderen Sandkörner, die das Gestein zusammensetzen. Diese den Konglomeraten der Rewahgruppe beigemengten Sandsteinstücke stammen höchstwahrscheinlich aus Schichten der unteren Vindhyaformation, die zerstört wurden, und deren Trümmer dann mit zum Aufbau der jüngeren, der oberen Vindhyaformation angehörigen Schichten dienten. Die Diamanten, die jetzt in diesen letzteren gefunden werden, würden darnach also, wie im südlichen Indien, ursprünglich der unteren Vindhyaformation angehört haben; sie müssten später eine Umlagerung erfahren haben, und zwar nicht nur die in jenen Sandsteinstücken noch vereinzelt eingeschlossenen, sondern auch die isoliert zwischen den Geschieben der Konglomerate liegenden, die durch völlige Zerstörung des ursprünglichen Sandsteines ganz aus diesem losgelöst worden wären.

In dieser Weise bedecken die diamanthaltigen Sandsteine und Konglomerate die Höhen, entweder frei an der Oberfläche liegend oder von jüngeren Schichten überlagert. Liegen sie frei an der Erdoberfläche, so sind sie der Einwirkung der Atmosphärilien unterworfen, und dasselbe ist der Fall an den Thalabhängen, wo die Schichtenköpfe an die Erdoberfläche treten. Sie verwittern und zerfallen in eine lockere Sandmasse, in der die Diamanten lose zwischen den Sandkörnern liegen; es bildet sich mit anderen Worten eine Diamantseife.

Die diamantführenden Schichten und die aus ihnen gebildeten Seifen werden überall von Bächen und Flüssen durchbrochen, die das in der Höhe liegende Gesteinsmaterial in Bewegung setzen und in die Tiefe hinabschwemmen. So gelangt auch der Diamant in mehr oder weniger grosser Menge in die Flussalluvionen, in den Sand und Kies der Wasserläufe und wird mit diesen von den Höhen in die vorliegenden Tiefebenen geführt. Diese Alluvionen liegen teils auf dem Grunde der heutigen Flussbetten unter dem jetzigen Wasserspiegel, teils ziehen sie sich mehr oder weniger hoch über diesem, an den Thalabhängen hin als Ablagerungen, die einer früheren Zeit angehören, und die entstanden, ehe der Fluss sich bis zu seiner gegenwärtigen Tiefe eingenagt hatte. Überall stehen diese diamantführenden Alluvionen mit den anstehenden Diamantschichten in deutlichem Zusammenhange, und überall, wo der Diamant in letzteren sich findet, kommt er auch in den Bächen und Flüssen vor, wenngleich nicht überall in so grosser Menge, dass die systematische Gewinnung lohnend wäre.

Die Gewinnung der Diamanten liegt wie früher so auch heutzutage noch fast gänzlich in den Händen der Eingeborenen, meist Angehöriger niedriger Kasten. Versuche, im grossen die Diamantenlager auszubeuten und die Edelsteine zu gewinnen, sind zwar von Europäern schon mehrfach gemacht worden, haben aber noch nie zu einem günstigen Resultate geführt. Die Arbeit ist, den Verhältnissen entsprechend, an verschiedenen Orten mehr oder weniger beschwerlich und mühsam und darnach auch vielfach mehr oder

weniger lohnend. In der Hauptsache werden noch heute dieselben Methoden angewendet, wie in den ältesten bekannten Zeiten, jedenfalls wie während der Anwesenheit des französischen Reisenden und Edelsteinhändlers Tavernier 1665.

In den oberflächlichen Seifenlagern, den lockeren Zersetzungsprodukten der Sandsteinschichten sowohl, als in den Flussalluvien ist die Arbeit leicht. Sie besteht im allgemeinen darin, dass aus der Masse die grossen Gesteinsstücke entfernt und die erdigen Bestandteile mit Wasser weggewaschen werden. Aus dem dabei erhaltenen sandigen Rückstande werden dann die Diamanten ausgelesen, vielfach von den Frauen und Kindern der Arbeiter, die das Ausgraben der Erd- und Kiesmassen besorgen.

Schwieriger ist die Bearbeitung der anstehenden Sandsteinschichten. Sie werden nur in Angriff genommen, wenn sie ganz an der Erdoberfläche oder dieser wenigstens sehr nahe liegen. Werden sie von jüngeren Schichten in zu grosser Mächtigkeit überlagert, dann können sie nicht mehr von oben her ausgebeutet werden, da die Eingeborenen mit ihren geringen Hilfsmitteln nicht im stande sind, diese mächtigen Gesteinsmassen mit Schächten zu durchbohren oder sie ganz abzuräumen. Auch würden die Kosten dabei zu gross werden. Unter solchen Umständen kann die Diamantschicht nur an den Abhängen der Berge und Hügel, wo sie zu Tage ausgeht, in Angriff genommen werden. Das geschieht auch nicht selten, indem die Arbeiter von der Seite her auf eine gewisse, aber stets nur geringe Tiefe in den Berg hineingraben.

Liegt die Schicht in geringerer Tiefe unter der Erdoberfläche, dann werden senkrechte Löcher oder Schächte von mehr oder weniger grossem Querschnitte, meist nur von einigen Quadratfuss oder Quadratmetern und bis zu 20, selten bis zu 30 und in einzelnen Fällen sogar bis zu 50 Fuss Tiefe bis auf die Diamantschicht gegraben, die man von diesen Schächten aus, wenn es die Festigkeit des überlagernden Gesteines erlaubt, unterirdisch eine Strecke weit verfolgt. Die dabei gewonnene diamantführende Gesteinsmasse wird, wenn es nötig ist, vorsichtig zerkleinert und in der eben erwähnten Weise durch Waschen und Auslesen weiter verarbeitet.

Das Durchbrechen der harten und festen Sandsteinbänke, die die Diamantschicht sehr häufig bedecken, ist für die Arbeiter bei der Unvollkommenheit ihrer Werkzeuge oft mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft. Sie wissen sich aber in einigen Gegenden die Mühe durch dasselbe Mittel zu erleichtern, das auch die alten deutschen Bergleute bei ihrer Arbeit häufig angewendet haben, nämlich durch das Feuersetzen. An der Stelle, wo der Sandstein zum Zwecke der Anlage eines Schachtes durchbrochen werden soll, wird ein grosses Feuer angezündet. Das Gestein wird dadurch stark erhitzt und hierauf durch Übergiessen mit kaltem Wasser rasch abgekühlt. Dabei zerspringt dann der feste Sandstein in viele kleinere Stücke, die mit leichterer Mühe bewältigt und entfernt werden können.

Vielfach hat sich herausgestellt, dass einmal durchsuchtes diamantführendes Gestein, namentlich aus der anstehenden Schicht, bei einer späteren abermaligen Aufbereitung wieder Diamanten lieferte, wenn es einige Zeit an der Luft gelegen hatte, und so zuweilen noch mehrere Male. Daher ist unter den eingeborenen Diamantsuchern die Sage entstanden, dass sich in dem Gesteinsschutt Diamanten stets wieder von neuem bilden, dass sie gewissermaassen nachwachsen und dass sich kleine Steinchen zu grösseren vereinigen. Ähnliche Ansichten trifft man, auf Grund derselben Beobachtungen, auch am Kap. Der wahre Grund, warum vielfach wieder Diamanten gefunden werden, wenn man dieselbe

Gesteinsmasse nach einiger Zeit noch einmal durchsucht, ist aber der, dass diese Massen in der Zwischenzeit an der Luft weiter verwittern. Grössere Brocken zerfallen dabei in immer kleinere Stücke, und die darin versteckten Diamanten kommen so allmählich an die Oberfläche, werden isoliert und können gefunden werden. Natürlich wird die ganze Masse dadurch immer ärmer und die Ausbeute bezüglich der Menge und Grösse der gefundenen Steine bei jeder neuen Durchsuchung geringer. Trotzdem beruht aber an manchen Stellen der jetzige Betrieb darauf, dass die alten Felder der früheren Diamantgruben immer wieder von neuem durchwühlt werden, und immer werden von neuem wieder Steine gefunden, bis zur definitiven Erschöpfung.

C. Ritter teilt die ihm bekannt gewordenen Diamantgruben Indiens nach ihrer geographischen Lage und Verbreitung in fünf Gruppen, die er von Süden nach Norden der Reihe nach beschreibt. Im folgenden sind diese fünf Gruppen von Ritter zwar beibehalten, es sind aber die von ihm nicht angeführten kleineren Grubenfelder an geeigneter Stelle beigefügt und die Beschreibungen durch neuere Nachrichten, besonders von V. Ball, ergänzt. Dieser giebt eine etwas andere Einteilung. Vielleicht wäre es am zweckmässigsten, die drei südlichen Gruppen bis in das Gebiet des Kistnah zu einer einzigen zusammenzufassen, da die Verhältnisse hier überall im wesentlichen dieselben sind. Die Verbreitung der indischen Diamanten ist auf der folgenden Seite (Fig. 33) dargestellt.

1) Die Cuddapah-Gruppe der Diamantlager am Panarflusse. Diese südlichste Gruppe beginnt mit der Umgebung von Cuddapah am Panar, wo zahlreiche Gruben seit mehreren Jahrhunderten mit wechselndem Erfolge bearbeitet worden sind. Jetzt sind wohl die allermeisten, zeitweise vielleicht alle ausser Betrieb gesetzt, obwohl nicht anzunehmen ist, dass die Diamantvorräte völlig erschöpft sind. Die speciellen Fundstellen sind Dschennur (oder Dschinon) bei Cuddapah am rechten südlichen Ufer des Panarflusses, sodann etwas weiter flussaufwärts, westlich von Dschennur, Obalumpally (Woblapally) und gegenüber, auf der anderen Seite des Flusses, das Condapetta der Reisenden, die früher diese Gegenden besuchten und beschrieben, wahrscheinlich dem heutigen Cunnapurty entsprechend. Westlich von Dschennur liegen ferner Lamdur und Pimdschetgapadu und einige andere Fundorte, von denen besonders Hussanapur oder Dupaud am Anfange dieses Jahrhunderts ertragreich gewesen ist. Noch weiter aufwärts, im Panarthale, ist auch bei Gandicotta früher nach Diamanten gesucht worden, aber ohne nennenswertes Ergebnis.

Alle diese Gruben werden als die Dschennurgruben zusammengefasst. Bei Dschennur selbst stehen die verlassenen Gruben auf dem Banaganpillysandstein oder auf dem durch Zerstörung desselben gebildeten Sande und Kiese, der früher viele und zum Teil sehr schöne Steine geliefert hat. Namentlich wird von zwei sehr wertvollen Diamanten aus diesen Gruben berichtet, die für 5000 und 3000 Pfund Sterling verkauft worden sind. 1869 wurde die Arbeit nach längerer Unterbrechung von neuem begonnen, aber ohne Erfolg. Zu oberst unter der Humusdecke liegt $1^1/_2$ Fuss Sand und Grus mit Lehm, dann folgt ein zäher blauer oder schwarzer schlammiger Boden, ohne alle Gesteine, 4 Fuss mächtig, und darunter das eigentliche Diamantlager, das sich von der vorhergehenden Schicht wesentlich nur durch die Anwesenheit vieler grosser abgerollter Gesteinsstücke unterscheidet. Es ist $2—2^1/_2$ Fuss mächtig und besteht aus Kieseln und Grus, die durch Lehm miteinander verbunden sind. Die Mineralien, die man hier mit dem Diamant zwischen den Geschiebestücken findet, sind gelblicher, durchsichtiger Quarz, Pistazit, rote, blaue und

braune Jaspiskiesel, runde, haselnussgrosse Eisensteinknollen, Korund und andere. Die Gesteinsgeschiebe haben zumeist bis Kopfgrösse und bestehen aus Sandstein, Basalt u. s. w.

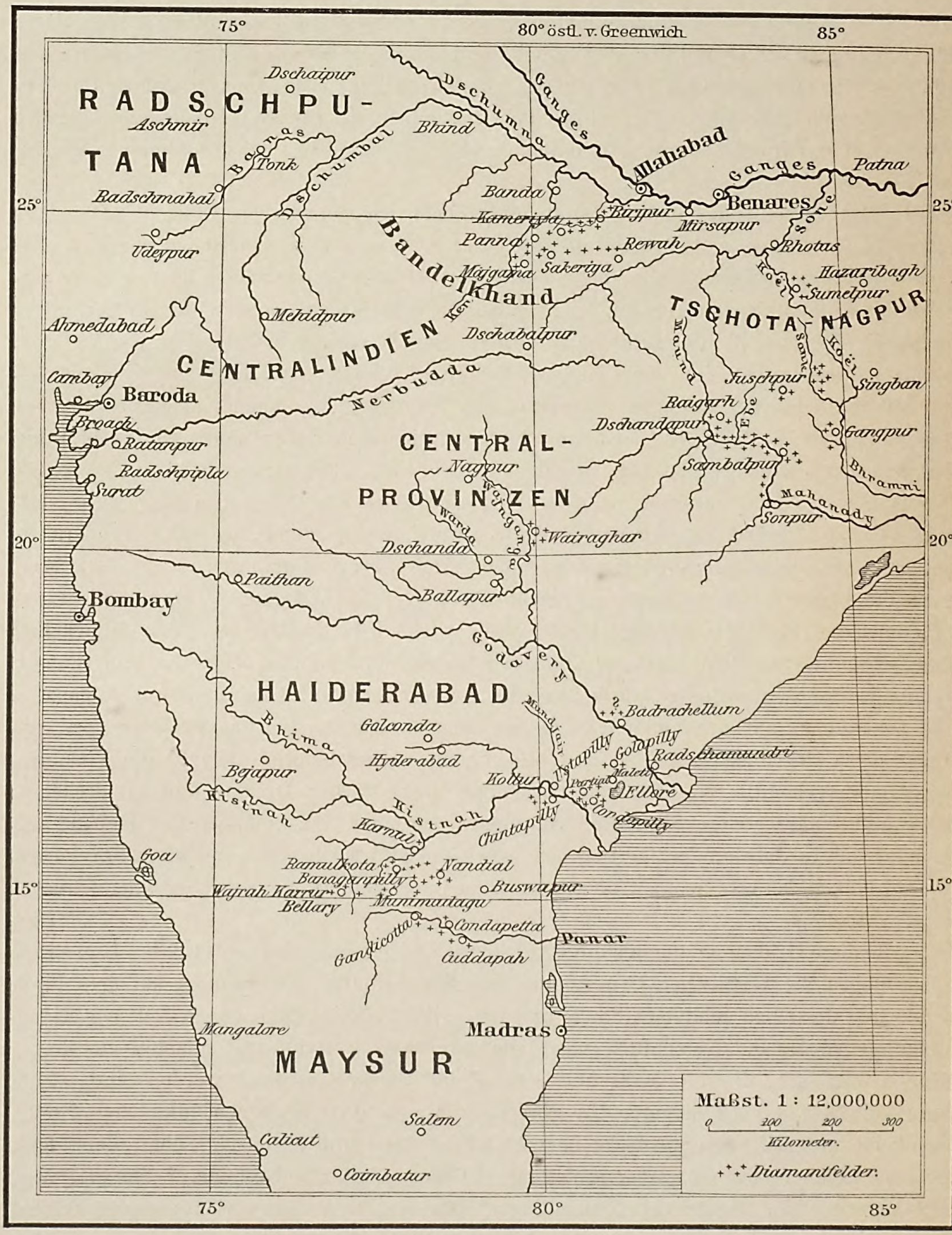



Fig. 33. Diamantfelder in Ostindien.

und besonders Hornstein, sowie den Trümmern der Felsarten, welche die bis 1000 Fuss über Cuddapah aufragenden Berge zusammensetzen.

Bei Condapetta sind die Gruben 4—12 Fuss tief. Man hat hier 3—10 Fuss erdigen Sand, der auf einem Lager von Rollsteinen von Nussgrösse bis zum Umfange eines Pflastersteines ruht. In diesem findet man die Diamanten, meist lose, vielfach auch mit den Rollsteinen verkittet. Diese bestehen meist aus eisenschüssigem Sandstein oder Sandsteinschiefer und Konglomerat, dazwischen liegen solche von Quarz, Feuerstein und Jaspis, zum Teil blau mit roten Adern, sowie aus Thonporphyr mit Feldspatkrystallen. Die meisten Geschiebe stammen aus den umgebenden Bergen, einzelne, so die Thonporphyre, sind vom Wasser weiter hergebracht. Die Gruben wurden hier, wie bei Dschennur, nur zur trocknen Jahreszeit betrieben, weil sie in der Regenzeit voll Wasser laufen, dessen andauernde Beseitigung zu viel Mühe machen würde.

Die Gruben von Obalumpally sind etwa um 1750 eröffnet worden. Die hier gefundenen Diamanten sind flach oder rund, ohne deutliche Krystallform, aber von hohem Glanze und besonderer Härte. Es sind stark abgerollte Steine, die hier im Flussalluvium liegen. Das Lager folgt in verschiedener Breite dem Flusslaufe und wird zu einem guten Teile gebildet von den schon oben erwähnten, ebenfalls stark abgerollten haselnussgrossen Eisensteingeschieben. Die Diamanten sind klar weiss oder klar honiggelb, ferner crêmefarbig und graulich-weiss. Sie werden in bis zu 16 Fuss tiefen Gruben gewonnen, sind aber so unregelmässig verbreitet, dass die Arbeit einem Glücksspiele gleicht. Die Gruben scheinen nie besondere Wichtigkeit gehabt zu haben.

Geht man von Cuddapah in westlicher Richtung das Panarthal noch weiter aufwärts und dann nach Norden, so gelangt man in die Gegend von Bellary, in der zwei wichtige Diamantenfundorte, Munimadagu und Wajrah Karrur, liegen.

Beim ersten, Munimadagu, 16 Meilen westlich von Banaganpilly und 41 Meilen östlich von Wajrah Karrur, befindet sich im Umkreise von einigen 20 Meilen eine Anzahl von Gruben. Diese sind zwar jetzt erschöpft und verlassen, waren aber seinerzeit ertragreich und haben dem ausgedehnten Diamantenhandel und den Schleifereien von Bellary hauptsächlich das Material geliefert, besonders am Anfange dieses Jahrhunderts und bis 1833. Jetzt werden hier nur gelegentlich noch einige Steine gefunden; die systematische Bearbeitung der Gruben, welche die eigentliche Diamantschicht ausbeuteten, hat aufgehört. Diese Schicht ist wenig mächtig; sie bedeckt die Granite, Gneise und andere ähnliche Gesteine des Untergrundes.

Die Lokalität Wajrah Karrur hat ebenfalls hauptsächlich in früheren Zeiten Diamanten geliefert, aber auch jetzt kommen noch solche vor. So hat man dort u. a. 1881 einen Stein von $67^1/_2$ Karat gefunden, der einen schönen Brillant von 25 Karat im Werte von 12000 Pfund Sterling lieferte. Der Sage nach sollen sogar einige der grössten und berühmtesten indischen Steine dorther stammen. Das Vorkommen der Diamanten ist hier eigentümlich. Sie liegen einzeln auf dem Boden zerstreut, ohne dass eine bestimmte Diamantenschicht vorhanden wäre. Namentlich hat man den diamantführenden Banaganpilly-Sandstein in jener Gegend noch nicht nachweisen können; Granit, Gneis und andere Urgesteine bilden hier den Untergrund. Die Diamanten werden, namentlich nach heftigen Regengüssen, wobei sie aus dem Boden ausgewaschen werden, entweder zufällig gefunden, oder die Leute ziehen in der Gegend herum, um darnach zu suchen.

Um diese eigentümlichen Verhältnisse zu erklären, hat man angenommen, die Diamantenschicht sei in früheren Zeiten in der Umgebung von Wajrah Karrur weit verbreitet gewesen, sie sei aber völlig zerstört worden und die einzelnen Diamanten seien

als ihre letzten unzersetzbaren Überreste zurückgeblieben. Dies ist nicht unmöglich, wird aber durch keine bestimmten Anzeichen bewiesen.

Später hat man das Vorkommen der Diamanten in dieser Gegend in anderer Weise auffassen zu müssen geglaubt. Man fand im Westen der Stadt Wajrah Karrur in einer Vertiefung im Granit oder Gneis ein blaues, einem vulkanischen Tuff ähnliches Gestein, welches nach Aussehen, Beschaffenheit und Vorkommen mit dem Gestein, das bei Kimberley in Südafrika so ausserordentlich reich an Diamanten ist, die grösste Ähnlichkeit hat. Hierin meinte man nun die ursprüngliche Lagerstätte der Diamanten von Wajrah Karrur, ihr eigentliches Muttergestein, entdeckt zu haben. Eine englische Gesellschaft suchte dieses mit vielen Granit- und Gneisbrocken gemengte blaugrüne Tuffgestein in grossem Massstabe auf Diamanten auszubeuten, das Resultat war aber ein vollkommen negatives, es wurde kein einziger Stein gefunden.

In neuester Zeit glaubte nun der französische Reisende M. Chaper, der im Jahre 1882 im Interesse des Handels die Gegend nach Diamanten durchsuchte, das Geheimnis enthüllt und das Rätsel gelöst zu haben. Er fand den Gneis, der in der Umgebung von Wajrah Karrur vorwiegend den Untergrund des Bodens bildet, durchzogen von zahlreichen Gängen verschiedener Eruptivgesteine, besonders von Gängen eines grobkörnigen, rosenroten oder lachsfarbigen epidotführenden Pegmatits, einer besonderen Abart des Granites. In einem solchen Pegmatitgange, und zwar in dessen oberstem, stark verwittertem Teile, sammelte M. Chaper eigenhändig zwei kleine Diamantkrystalle, die neben anderen Mineralien von unregelmässig begrenzten Körnern blauen und roten Korunds (Sapphir und Rubin) begleitet waren. Die beiden Diamanten waren von oktaëdrischer Form mit vollkommen scharfen Kanten und Ecken, völlig intakt, ohne jede Spur von Abrollung. Die Eingeborenen wollen ebenfalls unter denselben Verhältnissen schon zahlreiche Diamanten gefunden haben. Chaper zweifelt nicht, dass die Steine, welche er gesammelt hat, ursprünglich in dem Pegmatit eingewachsen gewesen und dass sie erst durch dessen Verwitterung aus dem Zusammenhange gelöst worden sind. Dasselbe würde dann zweifellos auch für die übrigen ringsum gefundenen Diamanten gelten.

Die Funde Chaper's und namentlich deren Deutung sind nachher von dem indischen Geologen Foote angezweifelt worden, der einen von den eingeborenen Begleitern Chaper's gespielten Betrug vermutet. Jedenfalls sind die Angaben Chaper's, der die Einwände von Foote unerwidert liess, noch recht zweifelhaft, und eine Aufklärung darüber wäre um so mehr erwünscht, als sie im Fall ihrer Bestätigung, wie wir weiter sehen werden, dadurch ein helles Licht auf das ursprüngliche Muttergestein der indischen Diamanten überhaupt werfen könnten. Diese würden wohl alle einem ähnlichen Gestein wie die von Wajrah Karrur entstammen und nach dessen Zersetzung in die diamantführenden Sandsteine und Konglomerate gelangt sein, die unter keinen Umständen als das ursprüngliche Muttergestein der indischen Diamanten, in dem diese sich gebildet haben, betrachtet werden dürfen. Zu Gunsten der Chaper'schen Ansicht spricht jedenfalls die Thatsache, dass die Diamanten im unteren Panar-Gebiet von teilweise denselben Mineralien begleitet werden, wie bei Wajrah Karrur, nämlich von Rubin, Sapphir und Pistazit, wogegen allerdings Foote bemerkt, dass bei Wajrah Karrur, ausser an der Fundstelle der Diamanten und mit diesen zusammen, noch nie Rubin und Sapphir gefunden worden sei und dass die dort gefundenen Stücke Spuren von Bearbeitung zeigen. Ferner spricht dafür der Umstand, dass auch in Lappland und z. T. in Brasilien (Serra da Chapada in der Provinz Bahia)

die Diamanten in pegmatitischen Gesteinen vorkommen sollen. Freilich ist auch in diesen beiden Gegenden eine weitere Bestätigung der betreffenden Beobachtungen dringend erwünscht; von beiden wird unten noch eingehender die Rede sein.

2) Die Nandial-Gruppe der Diamantlager zwischen Panar und Kistnah bei Banaganpilly. Nur ungefähr 15 geogr. Meilen im Norden der vorigen Gruppe entfernt am Nordende derselben Ebene, die auf der Westseite der Nalla-Malla-Berge sich bis zur Stadt Nandial (672 Par. Fuss über dem Meere) ausbreitet, liegt die zweite Reihe von Diamantgruben, die von anderen, so von V. Ball, auch als die Karnul-Diamantgruben bezeichnet werden. Die hierher gehörigen Fundorte liegen östlich, südöstlich und westlich von Nandial (15° 30′ nördl. Breite, 78° 30′ östl. Länge von Greenw.). Die Gruben, die teils die anstehende Diamantschicht, teils Seifenlager ausbeuteten, sind jetzt meist verlassen; sie gehören zum Teil zu den berühmtesten, die in Indien je bekannt geworden sind. Hier können nur einige der wichtigsten erwähnt werden.

Die Gruben von Banaganpilly, wonach der diamantführende Sandstein seinen Namen erhalten hat, liegen wenig nordwestlich von Condapetta und südwestlich von Nandial. Nach der Beobachtung von King bedeckt die Diamantenschicht mit den zugehörigen Sandsteinen diskordant, d. h. mit anderer Schichtenneigung, die älteren Sedimentärschichten, besonders Schiefer und Kalke mit vulkanischem Trapp. Sie sind im ganzen 20 bis 30 Fuss mächtig und werden an den Abhängen der Hügel durchbrochen von höchstens 15 Fuss tiefen Schächten, von deren Fuss aus die eigentliche Diamantschicht wegen der Festigkeit der darüber lagernden Gesteinsbänke ringsum auf eine gewisse Entfernung verfolgt werden kann. Sie ist 6—8 Zoll mächtig und stellt ein grobes, sandiges und thoniges Konglomerat oder eine Breccie dar, die hauptsächlich von verschieden gefärbten Thonschiefer- und Hornsteinstücken gebildet wird. Grosse Diamanten sind hier, wie es scheint, nie gefunden worden; die hauptsächlichsten Krystallformen, die beobachtet wurden, sind das Oktaëder und das Dodekaëder. Heutzutage werden hauptsächlich die alten Halden nach den bei der früheren Bearbeitung übersehenen Steinchen durchsucht, doch sind die Gruben im anstehenden Sandstein ebenfalls noch im Gange.

Nordwestlich von Banaganpilly, ungefähr in der Mitte zwischen diesem Orte und Karnul, befinden sich die Gruben von Ramulkota, 19 engl. Meilen im SW. von der letztgenannten Stadt. Sie liegen im Banaganpillysandstein und sind tiefer und ausgedehnter als die von Dschennur bei Cuddapah im Panarthal. Die jetzt hier gefundenen Steine sind meist klein und von nicht sehr regelmässiger Form; ihre Farbe ist weiss, grau, gelb und grünlich. Gegenwärtig werden die Gruben im Sandstein nicht bearbeitet, dagegen werden einige in der Nähe befindliche Seifenlager ausgebeutet. Newbold, der diese Gegend 1840 besuchte, sah nur 20 Mann in Thätigkeit; in der trockenen Jahreszeit soll aber diese Zahl auf 500 steigen. Auch jetzt noch geben diese Gruben wie die von Banaganpilly einen gewissen Ertrag, der aber nicht näher bekannt ist.

Die Gruben von Ramulkota sind wahrscheinlich identisch mit den von Tavernier erwähnten früher so reichen und berühmten Gruben von Raolkonda, die zur Zeit der Anwesenheit dieses Reisenden (1665) schon seit 200 Jahren im Betriebe waren und grosse Schätze geliefert hatten. Der Ort war später vollkommen in Vergessenheit geraten; man hatte ihn im Gebiet der Golcondagruppe, fünf Tagereisen westwärts von Golconda, gegen den mittleren Lauf des Kistnah, nicht fern von dessen linkem Nebenflusse Bhima und

8—9 Tagereisen von Visapur, dem heutigen Bejapur, gesucht, bis V. Ball die Identität mit Ramulkota wahrscheinlich gemacht hat.

3) Die Ellore-Gruppe der Diamantenlager am unteren Kistnah oder die Golconda-Gruppe. Zu dieser gehören einige der ältesten und berühmtesten indischen Diamantgruben, die sogenannten Diamantgruben von Golconda, welche die schönsten und grössten indischen Steine geliefert haben. Sie liegen aber nicht, wie man nach dieser Bezeichnung fälschlich glaubt, bei der alten Bergfeste Golconda (bei Hyderabad), hier ist nur der Stapelplatz für die in weiterer Entfernung gefundenen Diamanten. Sogar die Steine von Dschennur sind in früheren Zeiten zum Verkauf hierher gebracht worden. Als Tavernier die Gegend besuchte, waren über zwanzig Gruben im Gange und gaben z. T. ausserordentlich reichen Ertrag. Später wurden alle bis auf zwei oder drei verlassen, so dass heutzutage von den meisten und zum Teil gerade von den durch Taverniers Schilderungen am berühmtesten gewordenen, nicht einmal mehr die Stelle bekannt ist.

Die reichsten dieser Gruben östlich von Golconda waren die von Kollur am rechten Ufer des Kistnah, westlich von Chintapilly, unmittelbar ehe der Fluss oberhalb der Mündung des Nebenflusses Mundjair zu dem letzten Knie nach Norden umbiegt. Kollur liegt unter 80° 5′ östl. Länge (von Greenw.) und 16° 42½′ nördl. Breite. Der Ort wurde von Tavernier Gani Coulour genannt, er heisst daher jetzt zuweilen auch Gani. Dieses Wort ist einheimisch und soll »Grube« bedeuten. Coulour, woher der jetzt meist übliche Namen Kollur, stammt aus dem Persischen. Diese Gruben sind nicht identisch, wie man vielfach meint, mit den ebenfalls hochberühmten Gruben von Partial; die letzteren liegen etwas weiter östlich am linken Kistnah-Ufer und werden unten eingehender besprochen werden.

Nicht mehr als 100 Jahre vor Tavernier's Besuch, also etwa um 1560, waren die Diamantlager von Kollur entdeckt worden. Zuerst wurde durch Zufall ein Stein von 25 Karat gefunden, dem bald sehr zahlreiche andere folgten, darunter nicht wenige von 10—40 Karat und noch grössere. Die Qualität entsprach allerdings nicht durchaus der Menge und Grösse der gefundenen Steine, die vielfach nicht rein und klar waren. Der berühmte „Kohinur“, jetzt im englischen Kronschatz, und der „Grossmogul“, dessen Verbleib unbekannt und der vielleicht mit dem Kohinor identisch ist, stammen mit grosser Wahrscheinlichkeit hierher, ebenso die schönen blauen Diamanten, besonders der grosse des Bankiers Hope. Zu Tavernier's Zeiten haben nach dessen Bericht 60000 Menschen hier gearbeitet, heute sind aber die Gruben vollständig aufgegeben. Die Steine liegen in lockeren Alluvialmassen, es sind Seifenlager. Zahlreiche verlassene Gräbereien finden sich auch am Kistnah entlang in den Wäldern zwischen Kollur und Chintapilly, sowie zwischen letzterem Ort und Partial, so u. A. bei Kistapully (Ustapilly).

Verfolgt man den Lauf des Kistnah, so trifft man etwas unterhalb der Mündung des Mundjair auf dem linken Ufer, etwas entfernt vom Flusse, östlich von Chintapilly die früher so reichen Gruben von Partial, aus denen wahrscheinlich der im französischen Kronschatz befindliche „Regent“ oder „Pitt“ stammt. Die Gruben beuten die losen Zersetzungsmassen der Diamantschicht und Flussalluvionen aus; die Arbeit stand lange Zeit still, ohne dass aber die Ablagerungen ganz erschöpft wären. Im Jahre 1850 waren nach Walker nur zwei Gruben im Betrieb. Nahe bei Partial liegen, zur selben Gruppe gehörig, die alten Gruben von Wustapilly, Codavetty-Kallu u. s. w. Die letztere soll früher besonders reich gewesen sein. Der Sage nach hat man von dort Wagenladungen voll Diamanten weggefahren. Es sind Seifen, die aber jetzt nicht mehr bearbeitet werden.

Noch weiter östlich auf der linken, nördlichen Seite des Kistnah, aber fern vom Flusse liegen die ehemals ertragreichen Malavilygruben zwischen den Dörfern Maleti (Malavily) und Golapilly, nordöstlich von Condapilly, sechs bis sieben Stunden westlich von Ellore. Die 15—20 Fuss tiefen Schächte sind in einem konglomeratischen Sandstein oder in oberflächlichen Schuttmassen, die durch dessen Zerstörung entstanden sind, angelegt. Dieser auf Gneis ruhende Sandstein gehört einer etwas jüngeren Schichtenreihe als die Karnulformation an und scheint aus den Überresten von jetzt zerstörten Karnulschichten entstanden zu sein. Die Diamantschicht ist nach manchen Beobachtern mit einer Kalktuffschicht bedeckt. Sie besteht zumeist aus Geröllen von Sandstein, Quarz, Jaspis, Feuerstein, Granit u. s. w., sowie grösseren Stücken eines Kalkkonglomerats, die keine Spur von Abrollung zeigen. Alle Mineralien, die bei Cuddapah den Diamant begleiten, sind hier ebenfalls vorhanden, es finden sich aber ausserdem auch noch Chalcedon und Karneol. Die Gruben sind wenigstens bis in die dreissiger Jahre hinein im Betrieb gewesen, haben jedoch zuletzt wenig Ertrag gegeben und sind nun alle gänzlich verlassen.

In dem Gebiete dieser Gruppe, das wenigstens zum grössten Teil zu Haiderabad gehört, lässt die englische Hyderabad-Company arbeiten. Sie hat 1891 im ganzen $862^3/_4$ Karat Diamanten im Werthe von 15530 Rupien gewonnen. Die Produktion der ganzen Gruppe ist noch etwas grösser und beträgt gegenwärtig im Jahre vielleicht 1000 Karat.

Schreitet man vom Kistnah aus nach Norden fort, so kommt man in das Gebiet des Godavery. Als Fundort von Diamanten wird hier Badrachellum an diesem Flusse genannt. Das Vorkommen ist aber unsicher und wird von manchen für gänzlich sagenhaft erklärt. Jedenfalls sind hier, wenn überhaupt, nur wenige Steine gefunden worden. Die ganze Gegend ist sehr wenig bekannt, was mit ihrer Unzugänglichkeit infolge starker Bewaldung zusammenhängt. Viel wichtiger und ertragreicher ist (oder war wenigstens früher) das Flussgebiet des Mahanady, das die vierte Gruppe bildet.

4) Die Sambalpur-Gruppe der Diamantlager nordostwärts des Godavery am mittleren Mahanadyflusse in Godwara (zwischen dem 21. und 22. Grad nördl. Br.). Die Diamanten des Mahanadysystems sind vielleicht diejenigen, die schon den Alten bekannt waren. Der Diamantenfluss des Ptolemäus wird in dieser Gegend gesucht; nach der Ansicht mancher Forscher soll es der Mahanady selbst sein. Das Diamantenrevier beschränkt sich auf die Gegend von Sambalpur, in seinem ganzen übrigen Laufe hat der Fluss keine Diamanten geliefert. Das Revier dehnt sich in einer fruchtbaren Alluvialebene aus, die bei der genannten Stadt 385 Par. Fuss über dem Meere liegt. Es ist der Landstrich zwischen den Flüssen Mahanady und Bhramini, welcher letztere den ersteren im Nordosten begleitet. Niemand weiss, wer die Steine hier zuerst aufgefunden hat und wann sie entdeckt wurden; sie waren seit undenklichen Zeiten bekannt.

Die Diamanten finden sich vorzugsweise im Mündungsgebiet einiger linksseitiger nordsüdlich strömender Nebenflüsse des Mahanady, die in den nördlich vorliegenden Hügeln von Barapahar entspringen. Einer von ihnen ist der etwas oberhalb Sambalpur mündende Ebe, in dem ebenfalls manche den Diamantfluss der Alten sehen wollen, aber gerade von diesem scheint es nicht sicher festzustehen, dass Diamanten darin gefunden worden sind, während dies beim Mahanady keinem Zweifel unterliegt. Nach der Regenzeit wurden die Steine früher in den Flussbetten gesammelt. Sie fanden sich im Mahanady nur auf der linken, nie auf der rechten Seite, auch nicht oberhalb des Maund-Zuflusses bei Dschandarpur, nach mancher wahrscheinlich unrichtigen Angabe sogar nicht

oberhalb der Mündung des Ebe, der daher vielfach als der Hauptdiamantenbringer angesehen wurde. Als untere Grenze der Diamantenführung gilt das Knie bei Sonpur; weiter thalabwärts soll nie ein Diamant vorgekommen sein. Die ganze diamantführende Strecke des Mahanady wäre demnach etwa 24 geogr. Meilen lang.

Einer der wichtigsten Punkte am Mahanady scheint früher die etwa vier englische Meilen lange Insel Hira Khund in diesem Fluss bei Ihunan gewesen zu sein; ihr Name bedeutet auch Diamantgrube. Diese Insel teilt den Mahanady in zwei Kanäle. Jedes Jahr kamen zur trockenen Zeit, Ende März oder später, wenn der Fluss beinahe wasserleer war, Scharen von Leuten, bis zu 5000, um hier Diamanten zu gewinnen. Der nördliche, linksseitige Kanal wurde durch einen Damm geschlossen und der diamanthaltige Kies und Sand aus dem nun fast trockenen Flussbett ausgegraben. Dieser wurde dann von den Frauen der Arbeiter, die den Sand ausgruben, auf Diamanten verwaschen. Den südlichen Kanal hat man niemals ausgebeutet, obgleich er nach der Ansicht mancher Sachverständiger ebenfalls Diamanten, und zwar in reichlicherer Menge als der nördliche enthalten müsste. In ihm ist aber die Wassermenge zu gross und die Strömung zu stark, so dass die Arbeiten hier mit sehr viel grösseren Schwierigkeiten verbunden gewesen wären.

Die Steine liegen bei Sambalpur in einem zähen rothen Schlamm mit Sand und Kieseln. Dies ist wahrscheinlich das mit dem Diamantenfluss abwärts geschwemmte Verwitterungsprodukt der Gesteine, die in dem Ursprungsgebiet jener Flüsse, dem Hügelland von Barapahar, anstehen. Man kennt hier zwar keine Arbeiten auf Diamanten im anstehenden Gestein, aber diese Gesteine gleichen durchaus denen, die überall im südlichen Indien den Edelstein enthalten. Auch findet sich dieser in den dort entspringenden kleinen Bächen bei Raigarh, Juschpur und Gangpur in einer gewissen Menge.

Grosse Steine sollen im Mahanady ziemlich häufig vorgekommen sein. Der grösste, 210,6 Karat schwer, aber nur von der dritten Qualität, wurde 1809 bei der Insel Hira-Khund gefunden; sein Verbleib ist unbekannt. Im allgemeinen war die Qualität hier eine sehr gute; die Diamanten vom Mahanady und von Tschota-Nagpur gehören zu den schönsten und reinsten Indiens. Sie werden im Mahanady begleitet von Geschieben von Beryll, Topas, Granat, Karneol, Amethyst und Bergkrystall. Diese stammen aber wohl nicht aus dem Muttergestein des Diamants, sondern aus dem Granit und Gneis, die der Fluss streckenweise durchläuft. Auch Gold führt der Mahanady in ziemlicher Menge, das mit den Diamanten gewonnen wird.

Heutzutage werden nur noch gelegentlich Diamanten in dieser Gegend gefunden. Bis in die fünfziger Jahre hat man die Nachforschungen systematisch betrieben, dann aber wegen zu geringer Ergiebigkeit die Arbeiten eingestellt.

Wie Sambalpur gehört auch das Diamantvorkommen von Wairaghar im Distrikt Dschanda in den Centralprovinzen der in Rede stehenden Gruppe an. Die Gruben, etwa 80 (engl.) Meilen südöstlich von Nagpur, sind sehr alt; sie sind identisch mit den von Tavernier erwähnten Gruben von Beiraghar, ob auch mit denen von Vena oder Wainganga ist unsicher. Ihre Reste erkennt man am Sathflusse, einem Nebenflusse des Kophraguri, der seinerseits in den Wainganga geht. Die Gruben waren ehemals reich, sind aber seit 1827 verlassen. Die Steine liegen in einer roten oder gelben sandigen lateritartigen Erde, das ursprüngliche Gestein, aus dem diese Alluvionen entstanden sind, ist aber nicht bekannt. Nach V. Ball haben die diamantführenden Schichten eine viel grössere Aus-

dehnung, als man heutzutage vermutet, und können später vielleicht noch Bedeutung gewinnen.

Nach Norden schliessen sich an den Bezirk von Sambalpur die Diamantgruben der Division von Tschota Nagpur, dem alten Kokrah in Nieder-Bengalen an. Diese sollen im 16. und 17. Jahrhundert viele grosse und schöne Steine geliefert haben, die den Berichten zufolge aus einem Flusse gewonnen wurden. Welches dieser Fluss war, weiss man jetzt nicht mehr genau, es wird aber angenommen, dass es der Sank, ein linker Nebenfluss des Bhramini sei, in dem sich auch später noch vereinzelte Diamanten gefunden haben. Heutzutage haben auch diese gelegentlichen Funde aufgehört.

In Bengalen liegen auch die zu Tavernier's Zeiten berühmten und von ihm beschriebenen Gruben von Sumelpur, deren Ort aber heute unbekannt ist. Die Steine wurden nach den Mitteilungen des genannten Reisenden aus dem Flusse Goël gewaschen. Man vermutet, dass dies der nördliche Koël ist, ein Nebenfluss des Sone (Schon), der in den Ganges fällt und an dessen Ufer die Trümmer einer alten Stadt Semah oder Semul liegen, die man für Reste des alten Sumelpur (oder Semelpur, nicht zu verwechseln mit dem oben schon genannten Sambalpur am Mahanady) hält. Die Steine hätten dann denselben Ursprung wie die vorhergenannten, sie würden dem Hügel entstammen, der die Quelle des Koël von der des Sank trennt. Nach Tavernier sind hier während seiner Anwesenheit in der trockenen Jahreszeit von Anfang Februar ab 8000 Menschen mit der Gewinnung des Edelsteins beschäftigt gewesen. Man hält übrigens jetzt vielfach dieses und das vorhergenannte Vorkommen in Tschota Nagpur für eine auf falschen oder nicht richtig verstandenen Berichten beruhende Fabel.

5) Die Panna-Gruppe der Diamantlager im Bandelkhand zwischen den Sonnar- und Sone-Flüssen (unter 25 Grad nördl. Br.). In dieser nördlichsten Gruppe findet man heutzutage wie früher die Diamanten am nördlichen Rande des Hochlandes des Bandelkhand, das die Tiefebene des Ganges und Dschumna gegen Süden begrenzt. Die Gruben liegen teils in der näheren Umgebung von Panna (Punnah), südwestlich von Allahabad am Ganges, teils in weiterer Entfernung von jener Stadt nach Westen, Süden und Osten. Sie werden als die Pannagruben zusammengefasst. Grössere Steine kommen hier nicht vor und auch früher hat man, wie es scheint, keine solchen gefunden, doch ist die Zahl der Diamanten beträchtlich und ihre Qualität gut. Ihre Form ist die des Oktaëders oder die des Dodekaëders. Sie liegen entweder in der eigentlichen Diamantschicht, oder in deren oberflächlichen losen Zersetzungsprodukten, aus denen sie auch in die Schuttmassen der Flüsse gelangt sind. Dass die Diamantschicht hier nicht der unteren, sondern der oberen Vindhyaformation angehört, ist schon früher erwähnt worden.

In der Umgebung von Panna sind zahlreiche Gruben, namentlich nach Norden und Nordosten, die bedeutendsten liegen dicht bei der Stadt, wo sie auf einem Raume von kaum 20 Acker vereinigt sind. Die manchmal nur eine Spanne mächtige Diamantschicht liegt hier tiefer als an anderen Orten, wo sie abgebaut wird. Sie ist von einem Geschiebe- oder Blocklehm von erheblicher Mächtigkeit bedeckt, dessen Blöcke hauptsächlich aus Sandstein bestehen und an dessen Basis zahlreiche Stücke von Lateriteisenstein liegen. Der Mangel an festen Gesteinslagen über der Diamantschicht macht es meist unmöglich, die letztere auch nur auf kurze Erstreckung von Schichten aus unterirdisch zu verfolgen. Die Arbeiter sind daher genötigt, mit ungeheurer Mühe und Anstrengung weite und tiefe Löcher — bis 20 m im Durchmesser und 10—15 m Tiefe — zu graben, um das diamant-

führende Gestein zu gewinnen. Dies ist ein eisenschüssiger Thon, der ausser den Diamanten noch Brocken von Sandstein, Quarz, Hornstein, rotem Jaspis u. s. w. enthält. Besonders zu erwähnen ist ein grüner Quarz (Prasem), dessen häufiges Vorkommen als gutes Zeichen für das Auffinden von Diamanten gilt. Eine Diamantgrube aus dieser Gegend ist auf Taf. V abgebildet. Man sieht die Arbeiter in dem weiten Schacht unter der Aufsicht von Soldaten des einheimischen Herrschers ihr Werk vollbringen, indem sie aus dem mit Wasser bedeckten Grund das Gestein loshauen, das sie in dem links sichtbaren Korb nach oben ziehen, wo es weiter verarbeitet wird. Mittels des auf der rechten Seite dargestellten, aus Thonkrügen zusammengesetzten Paternosterwerks, das von Menschenhand getrieben wird, kann das zuströmende Wasser aus der Grube entfernt werden.

In den Gruben von Kameriya, nordöstlich von Panna, ist die Diamantschicht eine lockere, eisenschüssige Erde; sie wird von dem festen Rewahsandstein mit zwischengelagerten Thonschieferschichten in einer Mächtigkeit von 20 Fuss bedeckt. Die Festigkeit dieser überlagernden Gesteine erlaubt hier eine unterirdische Gewinnung der diamantführenden Erde, von der Basis von Schächten aus, was die Arbeit viel leichter macht, als bei Panna. Auch bei Babalpur sind zahlreiche Gruben, die aber jetzt alle verlassen sind.

Bei Birjpur (Bridschpur) östlich von Kameriya und nahe bei Babalpur liegen die Gruben im Oberlauf des Baghin am rechten Ufer dieses Flusses, der das Diamantenfeld durchschneidet. Die Diamantschicht ist hier abweichend von Kameriya ein fester konglomeratischer Sandstein, der unmittelbar an der Erdoberfläche auf anderen Sandsteinen liegt, so dass die Gewinnung verhältnismässig leicht ist.

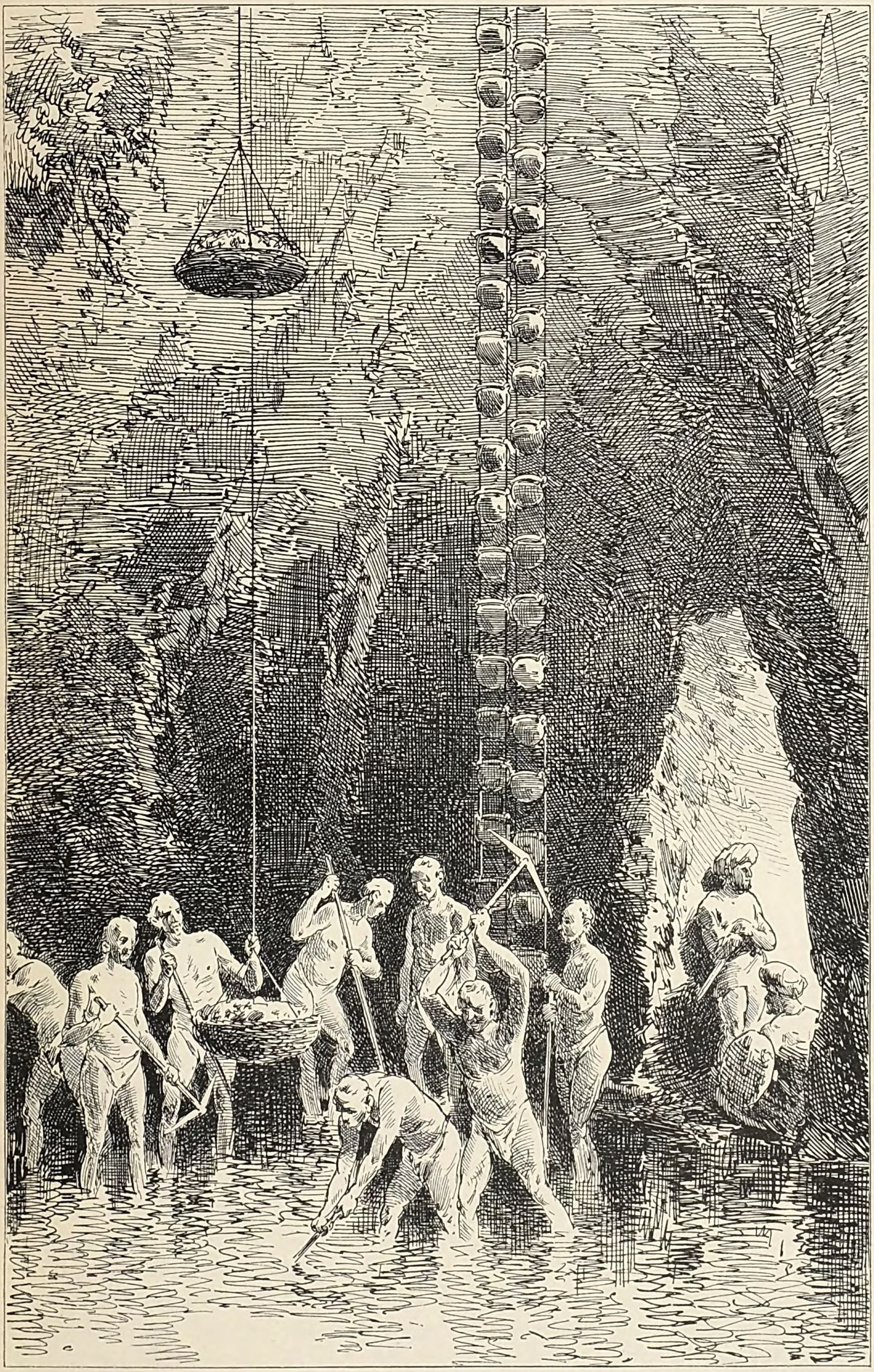
Die genannten Gruben beuten das anstehende Diamantlager aus, alle anderen in der Pannagruppe bearbeiten die daraus entstandenen verschieden beschaffenen Seifen.

Bei Majgoha (Majgama), dem westlichen Punkte dieser Gruppe, südwestlich von Panna, ist das Vorkommen der Diamanten ein eigentümliches. Sie liegen in einem grünen Lehm, der von Kalkspatadern durchzogen und von einer dicken Lage Kalktuff bedeckt ist. Dieser Lehm erfüllt zu ungefähr zwei Dritteln eine 100 Yards weite und 100 Fuss tiefe, kegelförmig nach unten sich verjüngende Einsenkung im Sandstein, vielleicht eine grosse alte Diamantgrube. Die Diamantgräber gehen bis 50 Fuss tief hinab und behaupten, dass der Lehm immer reicher wird, je tiefer man kommt. Die Gruben sind jetzt zwar verlassen, sie gelten aber nicht für erschöpft, sondern für die Zukunft noch für aussichtsvoll.

Gruben von einiger Bedeutung sind noch bei Udesna und besonders bei Sakeriya, wo der diamantführende Kies von gelbem Thon bedeckt ist, der zum Teil dem Laterit angehört; sie sind bis in die letzte Zeit bearbeitet worden und werden es vielleicht noch jetzt.

Bei Sahia Lachmanpur, 14 engl. Meilen von Panna, findet man Diamanten auf der Höhe des Hügels Bindachul.

Endlich sind noch zu erwähnen die Seifenlager im Thale des Baghinflusses, unterhalb Birjpur. Eine grosse Strecke des Thales enthält solche. Die Hauptgruben liegen am unteren Ende des inneren Thales, wo etwa 12 Fuss dunkelbrauner thoniger Sand die diamantführende Geschiebeschicht bedeckt. Am oberen Ende des Thales sind zwei Wasserfälle, jeder 100 Fuss hoch, welche Diamanten mit in die Tiefe führen, wo sie gesammelt werden, 700—900 Fuss unter der anstehenden Diamantschicht.



Diamantgrube bei Panna in Indien.

Die Pannagruben sind heutzutage die ertragreichsten in Indien. Sie könnten es noch mehr sein, wenn nicht die eingeborenen Fürsten, denen das Land gehört (ausser Sahia Lachmanpur), sehr beträchtliche Abgaben erheben würden (alle Steine über 6 Rati Gewicht und von den anderen ein Viertel des Wertes). Trotzdem leben über drei Viertel der Bewohner von Panna und der umliegenden Dörfer von der Diamantengewinnung, bei der, infolge der drückenden Besteuerung der Arbeiter, grosse Betrügereien an der Tagesordnung sind.

Ganz isoliert und ausserhalb des vorstehend geschilderten Gebietes liegt der Fundort der Diamanten von Simla. Hier in den Vorbergen des Himalaya, nördlich von Delhi, sollen am Anfang der siebenziger Jahre in einem Bergstrom einige Diamanten gefunden worden sein. Dies stimmt mit den Nachrichten alter indischer Überlieferungen überein, die gleichfalls Diamanten aus dem Himalaya erwähnen. Das Vorkommen hat gar keine praktische Bedeutung und ist auch nicht unzweifelhaft festgestellt.

Aus den zahlreichen Gruben dieser verschiedenen Diamantendistrikte stammt die ungeheure Zahl der vielfach sehr grossen und schönen Diamanten, die im Laufe der Zeiten mit anderen Edelsteinen in den Schatzkammern der indischen Fürsten und in den Tempeln als Schmuck der Götterbilder aufgehäuft wurden. Bis zum zehnten Jahrhundert blieben alle in Indien gefundenen Diamanten im Lande, sie wurden später erst in andere Gegenden des Orients, nachher auch nach Europa verbreitet, als die Eroberungs- und Plünderungszüge fremder Völker Indien verheerten. Den Anfang dazu machten die Perser unter dem Ghasneviden Mahmud am Ende des zehnten und am Anfang des elften Jahrhunderts. Welche gewaltige Massen von Diamanten in jenen Zeiten in Indien vorhanden waren, zeigt u. a. der Bericht des Persers Ferischta, des Geschichtschreibers der von den Muhamedanern in Indien errichteten Reiche (bis 1606). Nach dessen Mitteilungen hinterliess Muhamed der Erste, aus der persischen Dynastie der Ghuriden, der 1186 die muhamedanische Herrschaft in Indien begründete, bei seinem Tode 500 Muns (= 400 Pfund) Diamanten, die er im Laufe einer zweiunddreissigjährigen Regierung in dem Lande zusammengeraubt hatte.

Die Europäer wurden auf die in Indien gefundenen Schätze vorzugsweise durch die Berichte des italienischen Reisenden Marco Polo aufmerksam gemacht, der sich am Ende des 13. Jahrhunderts lange Jahre hindurch in Centralasien, China u. s. w. aufhielt.

Nach C. W. King war jedoch der portugiesische Schriftsteller Garcias ab Horto der erste, der im Jahre 1565 authentische Nachrichten über indische Diamanten veröffentlichte. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts lernte der französische Reisende Tavernier die Diamantenproduktion Indiens und die vom Grossmogul Aurung Zeb zusammengehäuften Reichtümer an Edelsteinen genauer kennen, als er des Edelsteinhandels wegen sich von 1665 bis 1669 in Indien aufhielt. Seine schon mehrfach erwähnten ausführlichen Reisebeschreibungen sind auf diesem Gebiete auch heute noch von grossem Wert.

Als sich die Handelsbeziehungen Europas mit dem Orient allmählich mehr und mehr entwickelten, gelangten immer grössere Mengen indischer Diamanten nach Europa. Der Hauptstapelplatz für diesen Handel und überhaupt für den Verkehr mit Edelsteinen war und ist noch heute Madras. Nicht wenige kamen auch als Kriegsbeute durch die Eroberungszüge der Engländer in deren Hände, so unter anderem einer der schönsten, grössten und berühmtesten indischen Diamanten, der „Kohinur", der den Herrschern von Lahore gehört hatte, und den die englisch-ostindische Compagnie 1850 der Königin Victoria

als Geschenk überreichte, nachdem sie den letzten jener Fürsten besiegt und entthront hatte.

Der alte Glanz ist aber nunmehr ganz verblichen. Die Produktion Indiens ist heutzutage eine sehr geringe; es sollen jetzt jährlich in ganz Indien höchstens für 2—3 Mill. Mark Diamanten gewonnen werden, die meisten und besten in den Panna-Gruben. Wie gross der Wert des Ertrages in früheren Zeiten war, darüber sind keine Zahlenangaben möglich.

Die Ursachen des Rückganges sind verschiedenartig. Die reichsten Gruben wurden in früheren Zeiten erschöpft, so dass nunmehr nur noch die ärmeren Ablagerungen übrig sind. Durch die unaufhörlichen Kriege, die lange das Land verwüsteten, wurde manche Grube auch vor der vollkommenen Erschöpfung verlassen und später vergessen, auch wurde dadurch die Nachfrage nach dem kostbaren Edelstein, die übrigens auch noch heute in Indien sehr gross ist, vermindert und die Produktion infolgedessen verringert. In früherer Zeit — und in den noch unabhängigen Gebieten ist dies, wie wir schon gesehen haben, wenigstens zum Teil noch jetzt der Fall — mussten die Arbeiter alle Steine über eine gewisse Grösse dem Fürsten abliefern, dem das Land und damit die Grube gehörte, und von den kleineren Steinen, je nach den Gegenden, noch weitere schwere Abgaben bezahlen. Ihr Gewinn war somit gering; daher wandten sie sich vielfach lohnenderen Beschäftigungen zu und verliessen die Gruben, die ihnen unter günstigeren Umständen vielleicht noch lange einen, wenn auch bescheidenen Ertrag geliefert haben würden.

Den Hauptstoss erlitt aber die Gewinnung der indischen Diamanten durch das Auffinden der brasilianischen, die seit 1728 in den Handel kamen und die aus Ablagerungen stammten, mit deren frischen, unberührten Reichtümern die seit Jahrhunderten, ja wohl seit Jahrtausenden ausgebeuteten und der Erschöpfung nahen indischen in keinen Wettbewerb mehr treten konnten. In neuerer Zeit hat der reiche Ertrag der südafrikanischen Diamantenfelder, namentlich auch an grossen Steinen, die, im Gegensatze zu Brasilien, bis dahin Indien eigentümlich gewesen waren, die Ungunst der Umstände noch wesentlich erhöht. Da auch seit langer Zeit, seit Jahrhunderten, in Indien keine grossen und reichen neuen Ablagerungen gefunden worden sind, die als Ersatz für die alten ausgebeuteten dienen könnten, wie dies z. B. in Brasilien in so ausgezeichneter Weise der Fall ist, so ist wohl zu erwarten, dass Indien in nicht zu ferner Zeit ganz aus der Reihe der diamantenproduzierenden Länder wird ausscheiden müssen.

Man hat wohl die Hoffnung gehegt, dass die Produktion sich wieder heben könnte, wenn sie aus den Händen der Eingeborenen in die von Europäern übergehen würde. Von solchen ist auch an einigen Orten eine systematische Bearbeitung der Ablagerungen versucht worden, aber bisher noch mit wenig Erfolg. Die natürlichen, aber auch die sozialen und legislatorischen Verhältnisse lassen einen solchen auch nicht gerade als sehr wahrscheinlich ansehen, am ehesten noch in den Dschennur-Gruben im Pannarthale, in denen von Karnul und Nandial, von Sambalpur und Tschota-Nagpur, die alle in direktem englischen Besitze sind, während die eingeborenen Fürsten gehörigen Gruben der Golconda- und der Panna-Gruppe Europäern überhaupt nicht zugänglich sein dürften. Möglich ist allerdings noch, dass mit fortschreitender Kenntnis der geologischen Verhältnisse des Landes auch noch neue Vorkommnisse der diamantenführenden Schichten mit grösserem Reichtum an Steinen aufgefunden werden, aber diese Hoffnung hängt vorläufig ganz in der Luft.

Wie gering die jährliche Diamantenproduktion in Indien ist, wurde oben erwähnt; noch geringer ist die Menge indischer Diamanten, die jährlich in den europäischen Handel kommt. Es ist überhaupt zweifelhaft, ob eine erhebliche Menge das Land verlässt, wahrscheinlich bleiben ziemlich alle jetzt gefundenen Steine in Indien, wie es schon vor Jahrhunderten war, und auch aus demselben Grunde. Wie früher die indischen Fürsten und Grossen ihre Begierde nach Diamanten und anderen Edelsteinen trotz der grossen gefundenen Schätze kaum befriedigen konnten, so ist auch noch jetzt bei den reichen Eingeborenen das Verlangen nach diesen Steinen ein äusserst lebhaftes. Es ist um so eher anzunehmen, dass alle einheimischen Diamanten im Lande bleiben, als der grossen Nachfrage wegen die Preise in Indien oftmals höher stehen, als in Europa, wo die Schätze der ganzen Welt zusammenströmen und sich Konkurrenz machen. Jedenfalls werden vielfach fremde Steine, besonders vom Kap nach Indien eingeführt, weil die einheimische Produktion den Bedarf des Landes nicht mehr zu decken im stande ist.

Eingehendere Nachrichten über die Beschaffenheit der in Indien gefundenen Diamanten sind sehr spärlich. Einiges wenige hierüber ist im folgenden zusammengestellt.

Man trifft häufig die Angabe, dass die indischen Diamanten vorzugsweise die Krystallform des Oktaëders haben, während die brasilianischen mehr vom Rhombendodekaëder begrenzt werden, und unterscheidet darnach, wie wir schon oben gesehen haben, einen indischen und einen brasilianischen Typus. Nach den wenigen wissenschaftlichen Untersuchungen, die man in neuerer Zeit an sicher aus Indien stammenden Diamanten angestellt hat, ist jene Ansicht aber offenbar nicht vollständig zutreffend. Darnach scheint in Indien im Gegenteil das Oktaëder selten zu sein, während sich als Hauptformen der Pyramidenwürfel und der Achtundvierzigflächner erweisen. Von 14 Krystallen, die F. R. Mallet in der Sammlung der Geological Survey of India in Calcutta untersuchte, waren neun reine Pyramidenwürfel, zwei zeigten dieselbe Form mit untergeordneten Oktaëderflächen, zwei waren Oktaëder in Kombination mit Pyramidenwürfel und einer ein Oktaëder mit dem Dodekaëder. Der Pyramidenwürfel ist also an 13 von den 14 Krystallen vorhanden und an elf vorherrschend oder ganz selbständig, während das Oktaëder nur an drei auftritt und nur an einem in überwiegender Ausbildung. Von diesen 14 Krystallen sind fünf aus dem Karnuldistrikt (vier Pyramidenwürfel, ein Oktaëder mit Pyramidenwürfel), einer von Sambalpur (Pyramidenwürfel mit Oktaëder), vier von Panna (lauter verzerrte Pyramidenwürfel), und die vier letzten sollen von Simla stammen. Auch unter den 31 indischen Diamanten der Dresdener Mineraliensammlung sind nur etwa sechs Oktaëder und an zwei oder drei anderen sind Oktaëderflächen vorhanden, während die Mehrzahl die Form des Achtundvierzigflächners, einige auch die des Granatoëders hat. Über die Krystallformen der an den einzelnen Fundorten vorkommenden Diamanten sind schon oben einige Mitteilungen gemacht worden.

Dass grosse Diamanten früher in nicht unerheblicher Zahl in Indien vorgekommen sind, ist schon oben erwähnt worden; die grössten und schönsten derselben sollen unten speciell beschrieben werden. Was heutzutage gefunden wird, ist meist nur von geringer Grösse, so dass auch in dieser Beziehung, wie hinsichtlich des Umfanges der Produktion die jetzigen Funde mit denen früherer Jahrhunderte keinen Vergleich aushalten können. Allerdings fehlen auch in gegenwärtiger Zeit grosse Steine nicht gänzlich, wie der oben erwähnte Fund eines $67^3/_8$ Karat schweren Diamanten bei Wairah Karrur im Jahre 1881 zeigt.

Auch über die Qualität der indischen Diamanten sind nicht viele ausführlichen Berichte vorhanden. Zweifellos hat Indien sehr viele Steine von allerfeinster Beschaffenheit geliefert, sehr zahlreiche Diamanten von einem Glanz, einer Reinheit des Wassers, einer Kraft des Feuers und von der besten blauweissen Farbe sind hier vorgekommen, wie sie in Brasilien und in Südafrika in dieser Menge nicht angetroffen wurden. Die Mitteilungen, besonders über einzelne Gruben, berichten jedoch auch von schlechteren Steinen und namentlich von vielen mit schwarzen Einschlüssen, aber trotzdem steht Indien allen anderen Ländern voran, was die vorzügliche Beschaffenheit seiner Diamanten betrifft. Namentlich stammen von hier fast alle die lebhaft und schön gefärbten blauen, grünen und roten Diamanten, während die gelben ihre hauptsächlichste Heimat in Südafrika haben.

### 2. Brasilien.

Die brasilianischen Diamanten wurden um das Jahr 1725 von Goldwäschern in der Gegend von Tejuco in der Provinz Minas Geraës in den goldhaltigen Sanden einiger Bäche und Flüsse entdeckt, den gewöhnlichen Angaben nach zuerst im Rio dos Marinhos, einem rechten Nebenflusse des Rio Pinheiro. Die glänzenden Steinchen waren den Leuten bei ihrer Arbeit aufgefallen, jedoch nicht erkannt worden. Gleichwohl wurden sie aber gesammelt und gelegentlich (1728) nach Lissabon gebracht, wo sie der holländische Consul, der sie zu sehen bekam, sofort für Diamanten der besten Qualität erklärte.

Nun begann eine eifrige Durchforschung jener Gegend, besonders der Wasserläufe, und es stellte sich heraus, dass alle Bäche und Flüsse dort mehr oder weniger reich an Diamanten waren. Die portugiesische Regierung grenzte zur Beaufsichtigung der Gewinnung des kostbaren Edelsteines, den sie für ein Regal erklärte, einen besonderen Diamantenbezirk, den Bezirk Serro do Frio, ab, erliess für ihn besondere Gesetze und Verordnungen und führte zur Verhinderung des unerlaubten Nachsuchens und des Schleichhandels eine scharfe militärische Überwachung ein.

Bei weiterer Nachforschung ergab es sich, dass der Diamant nicht auf die Grenzen von Serro do Frio beschränkt war; auch in anderen Teilen von Minas Geraës wurden zahlreiche wichtige Funde gemacht, und ebenso in anderen Provinzen, nach Süden in S. Paolo und Paraná, nach Westen in Goyaz und Matto Grosso und nach Norden in Bahia und vielleicht auch in Pernambuco. Bis in die allerletzte Zeit sind immer wieder von Zeit zu Zeit neue und zum Teil sehr wichtige und ergiebige Ablagerungen bekannt geworden, so dass wohl anzunehmen ist, dass die Zahl dieser Entdeckungen noch nicht abgeschlossen ist, um so mehr, als die bisher in Angriff genommenen Diamantenfelder zum Teil in noch fast ganz unerforschten Gegenden liegen.

Die Provinz Minas Geraës hat bis zum heutigen Tage ihre Wichtigkeit behalten, wenn auch infolge der langjährigen starken Produktion die Ausbeute gegen früher und namentlich gegen die Zeiten unmittelbar nach der Entdeckung stark zurückgegangen ist. Dafür sind besonders die erst im Laufe dieses Jahrhunderts und zum Teil erst in den letzten Jahrzehnten in Aufnahme gekommenen Fundorte der Provinz Bahia eingetreten, die gegenwärtig den reichsten Ertrag liefern. Alle anderen Provinzen stehen gegen diese beiden zurück; sie haben zum Teil nur ganz unbedeutende Mengen geliefert, zum Teil sind sie aber auch noch zu wenig erforscht, als dass man über ihre Verhältnisse schon ein abschliessendes Urteil gewinnen könnte. Eine für den Juwelenhandel auf die Dauer bedeutsame Produktion haben jedenfalls bis jetzt nur jene erstgenannten beiden Provinzen

Minas Geraës und Bahia gehabt. Es ist zweifelhaft, ob in den anderen heutzutage überhaupt noch Diamanten in irgend nennenswerter Menge gewonnen werden.

Die wichtigen Diamantenbezirke von Minas Geraës und Bahia sind auf der Karte Fig. 34 nach Boutan übersichtlich zusammengestellt. Wir werden die sämtlichen brasilianischen Vorkommnisse, nach Provinzen geordnet, ihrer grösseren oder geringeren

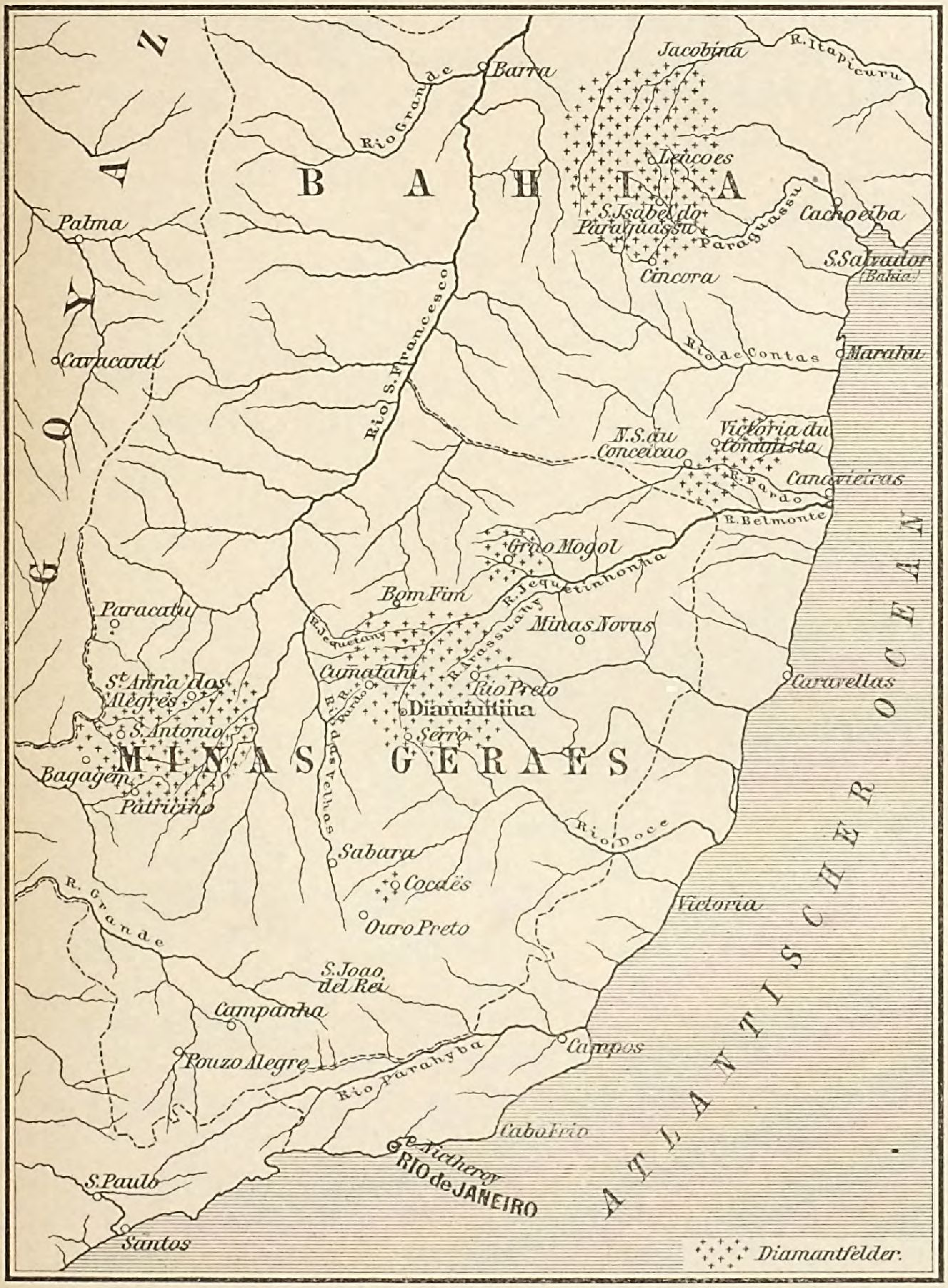



Fig. 34. Diamantenfelder in Brasilien. Maasstab 1 : 10 000 000.

Wichtigkeit entsprechend und nach den mehr oder weniger eingehenden Nachrichten, die man darüber besitzt, mit verschiedener Ausführlichkeit behandeln. Den Anfang werden die altberühmten Fundstätten von Minas Geraës machen, von denen die meisten sehr gut durchforscht sind. Die anderen sind diesen zum Teil mehr oder weniger ähnlich, so dass jene auch zugleich als Typus für sie dienen können.

Man pflegt in der Provinz Minas Geraës vier Diamantenbezirke zu unterscheiden, von denen der von Serro do Frio oder Diamantina der bedeutendste ist; die übrigen sind die vom Rio Abaété, von Bagagem und von Grão Mogol.

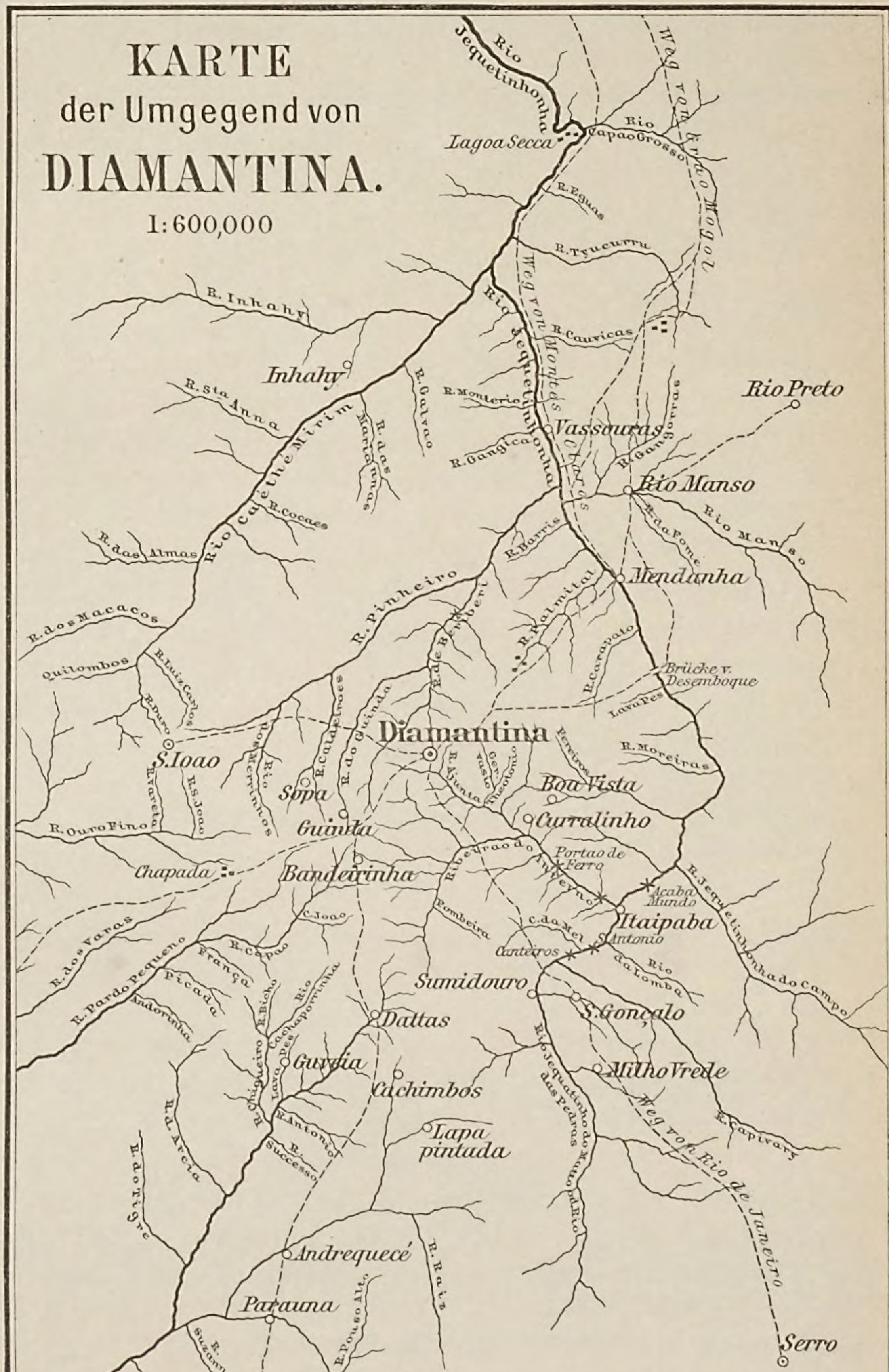



Fig. 35. Diamantenfelder des Bezirks Diamantina.

Eine Übersicht über den Distrikt von Serro do Frio oder Diamantina giebt die Karte Fig. 35 nach de Bovet. Er umfasst ungefähr 100 qm in elliptischer Form. Die grosse, von Nord nach Süd gerichtete Achse erstreckt sich etwa

80 km lang von Serro im Süden bis zum Rio Caéthé Mirim, während die andere Achse in einer Länge von 40 km vom Rio Jequetinhonha sich nach Westen bis zu einer Linie erstreckt, die parallel dem Rio das Velhas durch die Dörfer Dattas und Parauna hindurchgeht. Die Gegend ist ein wildes Gebirgsland auf der Höhe und an den beiden Seiten des nördlichen Endes der Serra do Espinhaço, die, in der Richtung des Meridians verlaufend, das Flussgebiet des Rio S. Francesco und seiner Nebenflüsse, besonders des Rio das Velhas, von dem des Rio Jequetinhonha und des Rio Doce trennt. Es ist in der Hauptsache ein Plateau mit schroffen Rändern, in das die Thäler tief und mit steilen Gehängen eingeschnitten sind. Auf der Höhe liegt 1200 Meter über dem Meere, unter 18° 10′ südl. Br. und 43° 30′ westl. L. von Greenwich die Hauptstadt Tejuco, die nach der Entdeckung der Diamanten den Namen Diamantina erhalten hat, den sie heute führt. Nach ihr wird der Bezirk jetzt meist der von Diamantina genannt.

Die Diamanten finden sich zum Teil oben auf dem Plateau, zum Teil in den Thälern der Flüsse, die in dem Gebirgszuge entspringen. Der bedeutendste und zugleich der reichste von diesen ist der Rio Jequetinhonha mit den beiden Quellflüssen Jequetinhonha do Campo und Jequetinhonha do Matto (oder Rio das Pedras), die an der Serra do Itambe entspringen. Nach einem in der Hauptsache von Südwest nach Nordost gerichteten Laufe ergiesst sich der Fluss bei Belmonte ungefähr unter 16° südl. Br. in den Atlantischen Ocean, nachdem er vorher seinen Namen in den des Rio Belmonte umgeändert hat. Er führt Diamanten von seiner Quelle bis nach Mendanha, aber nicht er allein, sondern auch seine Nebenflüsse. Von diesen sind aber die von rechts, der Rio Capivary, Rio Manso und andere, die nicht am Plateau von Diamantina entspringen, arm; reich erwiesen sich dagegen diejenigen, die hier ihren Ursprung nehmen und von links dem Hauptstrome zueilen: der Ribeirao do Inferno, Rio Pinheiro, Rio Caéthé Mirim und andere, sodann in geringerem Grade der Rio Arassuahy, der gleichfalls in den Jequetinhonha geht. Wichtig sind auch einige kleinere Wasserläufe, die von jenem Plateau aus nach Westen direkt oder indirekt in den Rio das Velhas, einen Nebenfluss des Rio S. Francesco, sich ergiessen, der Rio das Dattas, Rio do Ouro Fino, Rio do Parauna mit seinem Nebenflusse Ribeirao do Coxoeira und andere, und vor allem der Rio Pardo Pequeña, der eine sehr grosse Menge besonders schöner und kostbarer Diamanten geliefert hat, und der wohl nach dem Jequetinhonha der wichtigste ist.

Hieran schliessen sich dann die Ablagerungen des Rio Jequetahy und der Serra de Cabrol im Nordwesten von Diamantina, die aber von den zuerst genannten durch eine diamantenfreie Zone getrennt sind, sowie eine kleine Gräberei im Jequetinhonhathal, 100 km abwärts von Diamantina. Endlich ist noch das Vorkommen weit im Süden dieser Stadt bei Cocaës, nur etwa 50 km nördlich von der Provinzialhauptstadt Ouro Preto, zu erwähnen, das zwar nur eine geringe Anzahl kleiner Diamanten geliefert hat, das aber wegen seiner isolierten Lage fern von anderen Diamantenfundorten bemerkenswert ist.

Zum Schluss verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, dass das an der Ostseite der Serra do Espinhaço sich hinziehende Flussgebiet des Rio Doce, das von dem so diamantenreichen Gebiet des Jequetinhonha nur durch einen schmalen Gebirgsrücken getrennt ist, noch nie auch nur einen einzigen Diamanten geliefert hat. Den Grund davon werden wir unten kennen lernen.

An den Distrikt von Diamantina schliesst sich nach Westen hin der des Rio Abaété an, eines linken Nebenflusses des Rio S. Francesco mit seinen Quellflüssen Rio Fulda

und Rio Werra und dem linken Zuflusse, dem Rio Andrade an. In den Rio S. Francesco gehen auch der Rio Indaia, der Bambuy, der Barraehudo und ebenso der Paricatú mit seinen Zuflüssen Santo Antonio, d'Almas, de Somno, de Catinga, de Prata u. s. w. Die Diamanten dieser Gegend wurden 1785 von Schleichhändlern (garimpeiros) entdeckt und anfänglich ohne Koncession ausgebeutet. Es wurde dabei im Rio Abaété einer der grössten brasilianischen Diamanten von $138^1/_2$ Karat gefunden. Seit 1807 hat aber die Arbeit dort so gut wie ganz aufgehört. Von 1795 an scheint rasch eine vollkommene Erschöpfung der Lager eingetreten zu sein, nachdem noch 1791 eine Schar von 1200 rechtmässigen Arbeitern beschäftigt gewesen war.

Dieser Bezirk zieht sich in einer Länge von 500 km am Ostabhange der Serra da Mata da Corda hin, an der alle die genannten Wasserläufe entspringen. Auf der anderen westlichen Seite desselben Gebirgszuges liegt noch in Minas Geraës, aber sehr nahe der Grenze gegen Goyaz das Gebiet von Bagagem, das dieselbe Längenerstreckung wie der Bezirk von Rio Abaété und mit diesem zusammen eine Breite von 400 Kilometern besitzt. Die ganze Gegend ist noch sehr wenig untersucht, sie liefert aber viele Diamanten. Von hier stammen mehrere Steine von bedeutender Grösse, unter anderem ein solcher von $120^3/_8$ Karat und namentlich der grösste, der bisher in Brasilien vorgekommen ist, der „Stern des Südens" oder „Südstern", der im Jahre 1853 gefunden wurde und der im rohen Zustande $254^1/_2$ Karat wog.

Noch in der neuesten Zeit ist in dieser Gegend, 20 km südlich von dem Flecken Bagagem bei Agua Suja, eine neue diamantenführende Ablagerung gefunden und ausgebeutet worden. Der Diamant ist hier begleitet von Blöcken der aus der nächsten Nähe anstehenden Gesteine und von viel Magneteisen, ausserdem von Titaneisen, zersetztem Perowskit, Pyrop und Rutil. Diese Begleitmineralien sind zum Teil andere als in allen anderen brasilischen Diamantenlagern, namentlich war Pyrop und Perowskit in einem solchen bisher noch nie gefunden worden. Das Mineralvorkommen erinnert an den „blue ground" von Kimberley in Südafrika, von dem unten eingehend die Rede sein wird. Ebenso werden unten die Mineralien ausführlich genannt werden, die sonst in Brasilien den Diamant begleiten. Sehr reich scheint die Ablagerung von Agua Suja allerdings nicht zu sein.

Endlich ist noch die Gegend von Grão Mogol (oder Grão Mogor) zu erwähnen, das 300 Kilometer nördlich von Diamantina in einer Bergkette liegt, die den Jequetinhonha auf seiner linken, nordwestlichen Seite begleitet. Im Jahre 1813 wurde hier zuerst nachgesucht, aber erst 1827 hat man Diamanten gefunden. Hier ist der einzige Fundort, wo Diamantenkrystalle, unter anderem auch im festen Sandstein, wie man früher glaubte im ursprünglichen Muttergestein, vorgekommen sind; hierauf werden wir unten etwas näher eingehen. Der Ertrag war eine Zeit lang nicht unbedeutend, 1839 arbeiteten 2000 Leute, gegenwärtig ist er aber gering.

Die geologischen Verhältnisse in den Diamantengegenden der Provinz Minas Geraës, besonders im Bezirk von Diamantina, sind vielfach untersucht und daher, wenigstens die im letzteren, ziemlich genau bekannt, doch bleiben allerdings noch manche dunkle Punkte aufzuhellen. Zu Anfang des Jahrhunderts haben sich besonders L. v. Eschwege, etwas später Spix und Martius, in den fünfziger Jahren Heusser und Claraz, sodann Claussen und Helmreichen, in der neueren Zeit hauptsächlich die an Ort und Stelle

ansässigen Geologen Gorceix, de Bovet, Orville A. Derby u. A. um die Kenntnis der natürlichen Verhältnisse jener Gegenden Verdienste erworben.

Nach ihren Forschungen ist das Hauptgestein in der Serra do Espinhaço ein meist dünnschiefriger Sandstein oder Quarzit, der von zahlreichen Plättchen eines hellgrünen Glimmers durchzogen und auf den Schichtflächen von solchen bedeckt ist. Einzelne der dünnen Platten zeigen eine eigentümliche Biegsamkeit, die den Namen Gelenkequarz für das Gestein veranlasst hat. An manchen Stellen wird dasselbe durch Aufnahme grösserer Quarzgeschiebe grobkörniger, so dass es mehr ein Konglomerat als einen Sandstein darstellt. Sehr mächtig entwickelt ist das Gestein, das, wie man jetzt wohl allgemein annimmt, als ein Trümmergestein und nicht als ein Glied der krystallinischen Schiefer anzusehen ist, dem aber zweifellos ein hohes geologisches Alter zukommt, an der Serra Itacolumi, im südlichen Teil von Minas Geraës; danach ist es Itakolumit genannt worden. Eingelagert sind ihm Schichten von Schiefern, die als Thonschiefer, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer u. s. w. bezeichnet werden, sowie Schichten von Eisenglimmerschiefer. Gänge von meist kurzer Erstreckung, die neben zahlreichen, unten noch zu besprechenden Mineralien hauptsächlich Krystalle von Quarz oder Bergkrystall enthalten, durchsetzen diese Gesteine. Unterlagert werden sie von Gneisen-, Glimmer- und Hornblendeschiefern, die, wie auch der Itakolumit, selbst mit seinen Begleitern meist steil aufgerichtet sind.

Der Itakolumit ist auf der Höhe der Gebirgszüge, der Serren, diskordant, d. h. mit abweichender Schichtenneigung überlagert von einem andern sehr ähnlich aussehenden Sandstein, der an vielen Stellen ebenfalls ein gröberes Korn annimmt und dann wie der Itakolumit vielfach mehr den Charakter eines Konglomerats erhält. Dieser sogenannte jüngere Quarzit ist viel weniger steil geneigt, als der Itakolumit. Letzterer greift stellenweise mit grossen zahnförmigen Vorsprüngen in die darüberliegenden jüngeren Schichten ein, so dass man deutlich sieht, dass man es mit zwei ganz verschiedenen Gesteinen von wahrscheinlich sehr verschiedener Bildungszeit zu thun hat.

An manchen Orten, namentlich z. B. im Thalgebiet des Rio S. Francesco, sind den Itakolumitschichten Schiefer und Kalk angelagert, die silurische und devonische Versteinerungen enthalten. Diese Schiefer und Kalke haben für das Vorkommen des Diamants keine direkte Bedeutung, während, wie wir sehen werden, der Itakolumit als das diamantenführende Gestein in jenen Gegenden anzusehen ist. Sie können aber, wenn erst einmal ihr bisher noch unbekannter Zusammenhang mit dem letzteren Gestein genau ermittelt sein wird, dazu dienen, auch dessen geologisches Alter zu bestimmen, über das man sich zur Zeit noch im Dunkeln befindet.

In diesen Gegenden, die wir im obigen nach ihrer Lage und auch ihrem geologischen Bau, soweit dieser hier von Bedeutung ist, kennen gelernt haben, findet sich der Diamant in verschiedener Art des Vorkommens. Man pflegt dreierlei diamantenführende Ablagerungen zu unterscheiden, die wesentlich nach ihrer Lage, auf dem Plateau oder in den Thälern, und hier wieder unter oder über dem heutigen Hochwasserspiegel, von einander abweichen. Man bezeichnet danach als Flussablagerungen die, welche auf dem Grunde der heutigen Wasserläufe innerhalb der jetzigen Hochwassergrenze sich befinden; als Gehängeablagerungen die an den Thalabhängen über dem heutigen Hochwasserspiegel liegenden, und endlich als Plateauablagerungen solche, die auf der Höhe der Hochflächen mehr oder weniger weite Strecken bedecken.

Die beiden ersteren Arten von Ablagerungen sind ausnahmslos, die dritte Art zum Teil Seifen; es sind Alluvionen, vom Wasser zusammengeschwemmte Schuttmassen mit mehr oder weniger stark abgerollten Gesteinsstücken, zwischen denen die Diamanten einzeln liegen. Je nach der stärkeren oder schwächeren Abrollung der beigemengten Gesteinsbrocken muss der Transport in Wasser mehr oder weniger lange und auf grössere oder kleinere Entfernung stattgefunden haben. Ein Theil der Höhenablagerungen zeigt aber keine Spur von Abrollung der Bestandteile durch Wasser und überhaupt solche Verhältnisse, dass man an ihrer Entstehung am Orte, wo sie sich heute befinden, nicht zweifeln kann. Es sind dann meist stark verwitterte, aber vom Wasser nicht von ihrer Stelle bewegte Gesteinsmassen, wie wir bei der speciellen Beschreibung einiger solcher Höhenablagerungen noch weiter sehen werden.

Bei aufmerksamer Betrachtung der Verbreitung der Höhenablagerungen und derjenigen in den Flussthälern fällt sofort ein bemerkenswerter Zusammenhang zwischen beiden auf. Die Gegenden, in denen Diamanten auf der Höhe sich finden, sind auch die Ursprungsgebiete der diamantenführenden Flüsse und Bäche, so dass man notwendig annehmen muss, dass die Edelsteine, die man jetzt in den Ablagerungen der Thäler, in den Seifen findet, sich früher oben auf den Höhen befunden haben, von denen sie durch die Wasserläufe zugleich mit deren ganzem Vorrat an Kies, Sand und anderem Schuttmaterial in die Thäler hinuntergeführt wurden. Dies tritt besonders bei Diamantina hervor. Das Plateau, das diese Stadt trägt, ist bedeckt von diamantenführenden Massen, und die Flüsse, die auf ihm ihren Ursprung nehmen, enthalten den Edelstein gleichfalls in mehr oder weniger reichlicher Menge. Wasserläufe, die nicht in diesen diamantenreichen Höhen entspringen, führen auch in ihrem Bette keine solchen, wie z. B. der Rio Doce und seine Nebenflüsse. Der Grund, warum diese keine Diamanten enthalten, liegt eben darin, dass sie in diamantenleere Gesteine eingeschnitten sind.

Auf diesen Zusammenhang der Plateau- und Thalablagerungen weist auch der Umstand hin, dass in ganz Minas Geraës die den Diamant begleitenden Mineralien an allen diesen Lagerstätten, sie mögen auf der Höhe oder in der Tiefe der Thäler liegen, im wesentlichen dieselben sind. In den in der Hauptsache aus grösseren und kleineren Körnern und Bruchstücken der umliegenden Gesteine und aus deren Verwitterungsprodukten bestehenden Diamantenablagerungen findet man neben dem Edelstein gewisse, zum Teil noch frische, zum Teil aber auch mehr oder weniger stark verwitterte Mineralien, von denen etwa die folgenden zu erwähnen sind: Quarz in seinen verschiedenen Abarten zum Teil durchsichtig und farblos als Bergkrystall, zum Teil in dichten Varietäten als Feuerstein, Jaspis u. s. w., ist überall am häufigsten und massenhaftesten vorhanden. Ferner findet man die drei Dioxyde des Titans: Rutil, Anatas und Brookit (als Arkansit ausgebildet); Rutil in der Krystallform des Anatas (sog captivos); die Oxyde und Hydroxyde des Eisens: Magneteisen, Titaneisen, Eisenglanz mit Roteisenstein, Eisenglanz in der Krystallform des Magneteisens (Martit), Brauneisenstein; ferner Schwefelkies, frisch oder teilweise in Eisenhydroxyd (Goethit) umgewandelt und dadurch gebräunt; sodann Turmalin, verschiedene Arten von Granat, Fibrolith, Klaprothin (Lazulith), Psilomelan, Talk, Glimmer, Yttrotantal, Xenotim und Monazit, Cyanit, wasser- und chlorhaltige Phosphate von komplicierter Zusammensetzung, ein wasserhaltiges Kalkthonerdephosphat (Goyazit), Diaspor, Staurolith, Titanit, weissen und blauen, nicht aber auch gelben Topas und Gold, das häufig mit den Diamanten zusammen gewonnen wird. Mit dem Golde ist etwas Platin verbunden,

das aber keine kommerzielle Bedeutung hat. Manche von diesen Mineralien sind dort mit besonderen Lokalnamen bezeichnet worden. So nennt man die abgerollten schwarzen Turmalingeschiebe „Feijas“ (d. h. schwarze Bohnen) und die braunen Gerölle der wasserhaltigen Phosphate oder der hydratisierten Titanoxyde „Favas“ (d. h. Puffbohnen) u. s. w.

Nicht alle die genannten Substanzen sind von gleicher Wichtigkeit. Als die konstantesten Begleiter des Diamantes neben dem Quarz in seinen verschiedenen Abarten werden die Oxyde des Titans (Rutil, Anatas, Brookit), Eisenglanz mit Martit und besonders Xenotim und Monazit, sowie der schwarze Turmalin genannt. Diese sind nicht gerade alle überall häufig, aber sie fehlen so gut wie nirgends in der Gesellschaft des Diamanten, während andere stellenweise häufigere, an anderen Orten vergeblich gesucht werden. Man findet also keineswegs immer diese sämtlichen Mineralien überall in derselben Weise zusammen, ihr Vorkommen schwankt bis zu einem gewissen Grade von einem Ort zum andern, von einem Fluss zum andern und auch an verschiedenen Stellen eines und desselben Flusses, was zum Teil damit zusammenhängt, dass das Wasser die leichteren Mineralien rascher und weiter stromabwärts führt, als die schwereren, und dass manche beim Transport leicht vollständig zerstört werden, während andere länger erhalten bleiben.

Erwähnt sei noch, dass in Minas Geraës der Korund als Begleiter des Diamants vollständig fehlt, während er in den Ablagerungen von Salobro in Bahia mit unserm Edelstein zusammen vorkommt.

Die Diamantengräber nennen diese Begleitmineralien „Formation“. Sie dienen ihnen zum Aufsuchen des Edelsteins, der sich wegen seines sparsamen Vorkommens und der Kleinheit der Exemplare leicht der Beobachtung entzieht, während die häufigeren und zum Teil grösseren Stücke der „Formation“ leicht gefunden werden und in ihrer Begleitung dann bei genauerem Nachforschen der Diamant. Nur wo die „Formation“ angetroffen wird, werden Anstalten zur Aufsuchung der Diamanten gemacht, freilich oft vergeblich, denn wenn auch der Diamant nie ohne die „Formation“ vorkommt, so findet sich doch oft diese ohne Diamanten oder wenigstens ohne eine für die Gewinnung genügende Menge derselben.

Den Diamantgräbern sind die einzelnen Bestandtheile der Formation von verschiedener Bedeutung für ihre praktischen Zwecke. Als besonders wichtig und für die sichersten Kennzeichen der Anwesenheit von Diamanten halten sie die Turmalingeschiebe (Feijas), die Titansäuremineralien (Rutil und besonders Anatas, weniger Brookit), Eisenoxyde (Magneteisen, Titaneisen, Eisenglanz und Brauneisenstein), die Phosphate (Favas) u. s. w., während anderen, z. B. dem Klaprothin u. s. w., keine Wichtigkeit beigemessen wird. Die Ansichten hierüber scheinen aber nicht ganz allgemein dieselben zu sein, jedenfalls sind es im allgemeinen dieselben Mineralien, die wir als die konstantesten Begleiter des Diamants kennen gelernt haben.

Wir gehen nunmehr über zur näheren Betrachtung der drei Arten von Diamantlagerstätten, wie sie im Bezirk Diamantina und auch sonst in Minas Geraës vorkommen. Es sind, wie schon oben erwähnt, die Fluss-, Gehänge- und Plateauablagerungen.

Die Flussablagerungen, welche die Thäler innerhalb der heutigen Hochwassergrenzen erfüllen, sind von diesen die reichsten, zur Zeit die einzig wichtigen in diesen Gegenden und in ganz Brasilien überhaupt, zugleich sind jedoch die in ihnen vorkommenden Diamanten im allgemeinen Durchschnitt die kleinsten, kleiner als auf der Höhe.

Auch in jedem einzelnen Fluss ist die Grösse der Steine nicht überall dieselbe, sie nimmt immer mehr ab, je weiter man thalabwärts geht, und allmählich hört das Vorkommen ganz auf. Sehr auffällig ist diese Erscheinung im Jequetinhonha, wo die oben erwähnte 100 km unterhalb Diamantina gelegene Diamantengrube nur ganz kleine Steine geliefert hat. Die Abrollung des die Diamanten einschliessenden Schuttmaterials ist in diesen Flussablagerungen sehr stark, stärker als in den anderen, und gleichzeitig zeigen sich auch die Diamanten an den Kanten und Ecken stark abgeschliffen. Die zerstörende Thätigkeit des Wassers wird natürlich immer bedeutender, je länger die Einwirkung erfolgt, es ist daher leicht begreiflich, dass auch die Diamanten thalabwärts immer mehr an ihrer ursprünglichen Grösse einbüssen und dass sie allmählich vollständig verschwinden, ganz abgesehen davon, dass die kleinsten Steinchen am leichtesten und daher am weitesten von dem Wasser fortbewegt werden.

Die den Boden der Wasserläufe bedeckenden und den Grund der Thäler ausfüllenden diamantenführenden Schuttmassen bestehen in der Hauptsache aus abgerollten Stücken der die Flüsse und Bäche auf ihrem Wege von der Quelle an thalabwärts begleitenden Felsarten mit den oben als Gefährten des Diamants angeführten Mineralien, besonders Quarz in verschiedenen Abarten. Diese Masse ist meist ziemlich stark mit Thon gemengt und bildet mit diesem zusammen das Produkt der Gräberei, den Cascalho. Dieser stellt meist eine lose und lockere, vollkommen ungeschichtete Gesteinsanhäufung dar, die aber auch nicht selten durch den Thon eine festere Konsistenz erhält. Manchmal wird sie sogar, wenigstens in den obersten Lagen, in grösserer oder geringerer Dicke durch ein eisenschüssiges Bindemittel zu einem festen, hauptsächlich aus abgerollten Quarzkörnern bestehenden Konglomerat vereinigt, das entweder ausgedehntere Schichten oder auch nur einzelne Blöcke bildet und das den Namen Tapanhoacanga oder Canga erhalten hat. Dieses Konglomerat schliesst manchmal Diamantkrystalle ein. Stücke desselben, wie in Tafel I, Fig. 1, mit einem eingemengten Diamant liegen nicht selten in den Sammlungen als vermeintliche Repräsentanten des Vorkommens des Edelsteins auf seiner ursprünglichen Lagerstätte, in seinem Muttergestein; davon kann aber nach dem Vorstehenden keine Rede sein.

Der Cascalho ist also ein Gemenge von abgerollten Gesteinsbrocken als dem gröberen Material mit dem Diamant und seinen Begleitmineralien als den feineren Bestandteilen, das Ganze mehr oder weniger stark mit Thon oder auch mit Brauneisenstein durchsetzt und dadurch zuweilen mehr oder weniger stark verkittet. Diese Masse liegt auf dem Grunde der Wasserläufe, unmittelbar auf dem anstehenden festen Felsgestein. Aber der diamantenführende edle Cascalho, der Cascalho virgem oder jungfräuliche Cascalho der Brasilianer, reicht nur in seltenen Fällen bis zur Oberfläche des Flussschuttes. Er hat nur eine gewisse stark wechselnde Mächtigkeit und ist gewöhnlich bedeckt von einer wenige Centimeter bis zu 20 und 30 m mächtigen Lage eines diamantenfreien, sogenannten wilden Cascalho, dessen untersten Teil meist eine Anhäufung grösserer Felsblöcke bildet; im übrigen enthält er aber dieselben Bestandteile wie die tiefer liegende edle Schicht. Über dem wilden Cascalho fliesst erst das Wasser; er muss entfernt werden, wenn man in den Gräbereien zu dem Edelstein gelangen will.

Der edle Cascalho füllt zwar die Betten der Bäche und Flüsse ziemlich ununterbrochen auf grössere Erstreckung, doch ist er keineswegs durch die Thalläufe hindurch gleichmässig verteilt. An manchen Stellen ist er in grosser Mächtigkeit und in bedeutender

Massenhaftigkeit angehäuft, an anderen ist er nur in spärlicher Menge vorhanden und stellenweise fehlt er sogar ganz. Der Reichtum an Diamanten ist gleichfalls nicht überall derselbe, weder in allen Flüssen, noch an allen Stellen desselben Flusses. Zwar sind nach früheren Nachrichten in manchen Flüssen in Diamantina die Diamanten so regelmässig in dem Cascalho verteilt, dass man zum voraus mit grosser Genauigkeit angeben konnte, wieviel Karat des Edelsteins eine gewisse Menge von dem beim Graben erhaltenen Materials liefern werde. Dies ist aber doch eine Ausnahme; meist sind einzelne Stellen reicher, andere ärmer, ja viele in derselben Schicht ganz diamantenleer.

Gewisse Umstände bedingen an einzelnen Punkten der Thäler eine besonders massenhafte Anhäufung des edlen Cascalho und auch einen ungewöhnlichen Reichtum desselben an Diamanten. Diese Stellen werden natürlich besonders eifrig aufgesucht und ausgebeutet. In den Flussbetten sind nämlich da und dort durch die Gewalt des stürzenden Wassers mehr oder weniger tiefe Löcher von runder cylindrischer Form in das anstehende feste Gestein eingebohrt, die nach ihrer ganzen Erscheinung nichts anderes sein können, als sogenannte Riesentöpfe, wie sie auch in anderen Gegenden unter ähnlichen Umständen gebildet werden. Manchmal trifft man auch langgezogene Kanäle auf dem Grunde der Wasserläufe, die dem Thal entweder auf eine gewisse Erstreckung folgen oder quer zu demselben verlaufen. Sie werden zuweilen als „unterirdische Cañons“ bezeichnet. Diese finden sich an Stellen, wo das Wasser über besonders weiche Gesteinsschichten hinströmte, die bis zu grösserer Tiefe ausgewaschen werden konnten, als die umgebenden härteren und festeren.

Solche besonders ausgetiefte Stellen, die manchmal nur klein sind, manchmal aber auch eine bedeutende Ausdehnung haben, sind es nun, die vielfach mit besonders vielem und diamantenreichem Cascalho ausgefüllt sind. Man hat einmal in einem einzigen solchen Loch von geringen Dimensionen in dem Ribeirão do Inferno, der bei Diamantina in den Jequetinhonha geht, 8000 bis 10000 Karat Diamant gefunden, während das umgebende Flussbett arm war, und im Rio Pardo haben vier Neger in einem kleinen Kessel in vier Tagen eine Ausbeute von 180 Karat gemacht. Auch die drei Gruben, die in der letzten Zeit im Jequetinhonha besonders ertragreich waren, die von S. Antonio und Canteiras oberhalb und die von Acaba Mundo unterhalb der Einmündung des Ribeirão do Inferno, bauten auf solchen Vertiefungen; hier sind es aber langgezogene Kanäle der erwähnten Art, unterirdische Cañons.

Die Gehängeablagerungen (Gupiarra's der Brasilianer) sind meist von geringerer Ausdehnung. Sie bestehen aus denselben Materialien, wie die Lagerstätte in den Thälern, und der Diamant wird auch von denselben Mineralien begleitet. Die Masse wird hier gleichfalls Cascalho, aber auch zuweilen Gurgulho genannt, doch ist der letztere Name hauptsächlich für das Material der Plateauablagerungen gebräuchlich. Auch die Gehängeablagerungen folgen den Wasserläufen; sie liegen jedoch über dem Hochwasserstande derselben an den Thalgehängen, an denen sie meist etwas vorspringende Terrassen bilden. Solche trifft man nicht selten in einem und demselben Thal zu mehreren in verschiedener Höhe übereinander, so dass die Flächen der Terrassen unter sich und dem Thalboden parallel laufen, den dann eine Ablagerung der vorhin beschriebenen Art bedeckt.

Das Material ist hier viel weniger abgerollt, als unten im Thal. Man findet im allgemeinen, dass die Abrollung um so stärker ist, je tiefer die Masse an dem Thalabhange liegt, und in jeder einzelnen Terrasse, je weiter man darin flussabwärts geht. Dieselben

Thäler, die an den Abhängen Gehängeablagerungen führen, sind auf dem Grunde von Flussablagerungen erfüllt, die vom Wasser bedeckt werden; diese zeigen dann den höchsten Grad der Abrollung. Danach können Kundige das Material der Gehänge- und der Flussablagerungen auch in kleineren Proben meist mit Sicherheit unterscheiden.

Der Cascalho ruht an den Gehängen, meist nicht unmittelbar auf dem festen Fels; er ist in zahlreichen Fällen unterlagert von einer gewöhnlich nicht sehr dicken Schicht feineren, mit Thon gemengten Sandes von verschiedener Farbe, dem sogenannten Barro. Dieser enthält ebenfalls Diamanten und geht allmählich und ohne scharfe Grenze in den eigentlichen Cascalho über. Der Barro ist jedoch stets deutlich geschichtet, während der Cascalho jeder Art niemals eine Spur von Schichtung zeigt, an den Gehängen so wenig, wie auf dem Grunde der Thäler. Bedeckt ist die Masse vielfach, aber nicht immer, von einer Lage roter, lehmiger Erde.

Die Menge der Diamanten ist in dem Cascalho der Gehänge meist eine geringere als in dem der Flussbetten, dagegen findet man in dem ersteren, entsprechend dem schon oben erwähnten, verhältnismässig mehr grössere und weniger abgerollte Steine als in den letzteren.

Die Plateauablagerungen finden sich an sehr zahlreichen Stellen auf den Höhen von Diamantina und in den anderen Diamantenregionen von Minas Geraës. Viele von ihnen haben früher reichen Ertrag gebracht. Auch jetzt werden noch manche bearbeitet, doch stehen sie an Wichtigkeit hinter den Flussablagerungen zurück.

Auf den Höhen von Curralinho (Fig. 35) zwischen dem Jequetinhonha und der Stadt Diamantina liegen in ungefähr östlicher Richtung von dieser die reichen Gruben Bom Successo und besonders Boa Vista. Auf dem Plateau südwestlich von der genannten Stadt, welches das Flussgebiet des Rio Pinheiro von dem des Rio Pardo pequeño trennt, sind die Gruben von La Sopa und Guinda im Gange, wo sogar zwei diamantenführende Ablagerungen, eine ältere und eine jüngere übereinander angetroffen wurden.

In derselben Richtung noch etwas weiter, 12 engl. Meilen westlich von Diamantina, liegt im Ursprungsgebiet des Caéthé Mirim und des Pinheiro die besonders merkwürdige Ablagerung von São João da Chapada, die unten noch näher besprochen werden soll. Etwas südlich von hier stösst man auf die früher ertragreichen Gräberein von La Chapada im Quellgebiet des Rio Ouro Fino, und damit ist die Zahl auch nur der bedeutenderen Ablagerungen dieser Art noch lange nicht erschöpft.

Was die Beschaffenheit der Plateauablagerungen anbelangt, so bestehen viele derselben wieder im allgemeinen aus dem nämlichen Material wie die anderen. Doch spielen in sehr bezeichnender Weise unter den Begleitmineralien eine viel grössere Rolle die specifisch schweren, die das fliessende Wasser weniger leicht bewegen konnte, und die daher liegen blieben. Es sind namentlich die Titanoxyde, die Eisenoxyde u. s. w. neben den Quarzmineralien, die auch hier in grösster Menge vorhanden sind. Die Masse wird hier Gurgulho genannt. Es sind meist horizontale Schichten, gebildet in der Hauptsache von groben Brocken der umgebenden Gesteine und einer roten mehr oder weniger thonigen Erde. Darin liegen die Begleitmineralien des Diamants und dieser selbst so versteckt, dass sie erst nach den Waschen zum Vorschein kommen, da die Erde alles gleichmässig überzieht und färbt. In den anderen Ablagerungen sind sie ohne weiteres deutlich sichtbar, da hier die Natur schon einen Waschprozess vorgenommen hat. Mineralien sowohl als Gesteinsbrocken sind im Gurgulho gar nicht oder sehr schwach abgerollt, namentlich sind an den

Diamanten selbst ihre scharfen Kanten und Ecken noch vollkommen erhalten und die Flächen zeigen ihre ursprüngliche natürliche Beschaffenheit.

Die Menge der Diamanten und der mit ihnen zusammen vorkommenden Mineralien ist hier am geringsten, dagegen findet man in den Plateauablagerungen grössere Steine verhältnismässig am häufigsten. Die Diamanten sind manchmal so verteilt, dass sie in grösserer Menge in kleinen Nestern zusammen liegen, die schon bis zu 1700 und 2000 Karat geliefert haben, während der umgebende Gurgulho auf grössere Erstreckung gar nichts oder nur sehr wenig enthält.

Unter dem diamantenführenden Gurgulho, unmittelbar auf dem anstehenden Gestein, liegt meist eine Thonschicht, die ebenfalls sparsam Diamanten einschliesst. Bedeckt ist er wie in den Gehängeablagerungen von einer diamantfreien Lage roten Thons von verschiedener Dicke, die indessen stellenweise auch fehlt. Dann bildet der Gurgulho unmittelbar die Erdoberfläche, so dass oft Diamanten unter den Wurzeln der Pflanzen gefunden werden. Es wird erzählt, reiche Lager seien dadurch entdeckt worden, dass beim Ausreissen von Pflanzen einzelne Steine in den Wurzelballen mit zu Tage kamen; auch sollen Hühner Diamanten ausgescharrt und Kinder, an der Erde spielend, solche gelegentlich gefunden haben.

Ganz eigentümlich stark abweichend liegen die Verhältnisse an anderen Orten auf den Höhen, so namentlich bei São João da Chapada auf dem Plateau von Diamantina, 30 km westlich von dieser Stadt. Die Grube liegt auf der Wasserscheide zwischen dem Jequetinhonha und dem Rio das Velhas, auf der geraden Fortsetzung einer Linie, die die wichtigen Ablagerungen bei Boa Vista auf den Höhen von Curralinho (Fig. 35) und von La Sopa miteinander verbindet. Die Entdeckung geschah im Jahre 1833; ein ausgedehnter Betrieb hat längere Zeit stattgefunden, ist aber wegen Armut an Diamanten allmählich immer schwieriger geworden und hat später ganz aufgehört. Trotzdem ist die Stelle immer noch von grosser wissenschaftlicher Bedeutung, da hier wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der Frage nach dem ursprünglichen Muttergestein, der primären Lagerstätte der Diamanten jener Gegend, gewonnen worden sind.

Der Diamant findet sich hier in einem deutlich geschichteten Thone von verschiedener Farbe, der mittelst eines 40 m tiefen, 60 bis 80 m breiten und 500 m langen Grabens oder Einschnitts, ähnlich einem tiefen Eisenbahneinschnitt, durch den Abbau allmählich aufgeschlossen worden ist. Die Thonschichten sind steil aufgerichtet und unter 50° nach Osten geneigt. Begleitet werden sie von Itakolumitbänken, zwischen denen sie regelmässig und konkordant, d. h. mit gleicher Schichtenneigung eingelagert sind. Alle diese Schichten, Thon sowohl wie Itakolumit sind durchsetzt von zahlreichen kleinen Gängen, deren Ausfüllungsmaterial zum grössten Teil aus Quarz (Bergkrystall) mit Rutil und Eisenglanz besteht.

Die Menge der Diamanten, die aus dem Thone gewonnen wurden, war sehr wechselnd, im grossen Durchschnitt war das Lager arm. Zwar berichtet Tschudi, der die Stelle 1860 besuchte, dass in seiner Gegenwart in zwei Stunden 44 Karat gewonnen wurden, bei einer anderen Gelegenheit hat man aber in 12 Tonnen des Thones nur zehn kleine Steine gefunden. Die Begleitmineralien sind dieselben wie sonst und namentlich die drei eben genannten. Bemerkenswert ist, dass, wo zahlreiche Exemplare von diesen vorhanden waren, sich auch zahlreiche Diamanten einstellten, dass dagegen, wo jene sparsam waren oder fehlten, dies auch bei dem Diamant der Fall war.

Alle diese Mineralien sind vollkommen scharfkantig und eckig, ohne eine Spur von Abrollung durch fliessendes Wasser. Dies gilt für den Diamant selbst, wie für alle seine Begleiter, auch für die allerweichsten, denen die geringste Bewegung ihre scharfkantige Begrenzung geraubt haben würde. Am häufigsten finden sich, wie schon erwähnt, Quarz, Eisenglanz und Rutil, daneben die anderen Eisenoxyde und Titanmineralien, Turmalin u. s. w. alle in vollkommen scharf ausgebildeten Krystallen. Die Gesamtmenge derselben ist geringer als in gewöhnlichem Cascalho und Gurgulho, wie wir dies auch schon für den Diamant selbst gesehen haben.

Diese Umstände führten Orville A. Derby und Gorceix, die das Lager eingehend untersuchten, zu dem Schlusse, dass hier der Diamant noch da liegt, wo er gebildet worden ist. Sie nehmen an, dass dies in den die Schichten durchsetzenden Quarzgängen der Fall gewesen ist, in denen man zwar an dieser Stelle nie einen Diamant selbst, aber dessen Begleitmineralien in grosser Menge gefunden hat. Das stete Zusammenvorkommen dieser Mineralien mit dem Diamant in der angegebenen Weise hier wie überall sonst spricht auch in der That dafür, dass sie alle den gleichen Ursprung und dieselbe Entstehung haben, und der Umstand, dass der Diamant hier in den Gängen nicht direkt neben seinen Begleitern beobachtet worden ist, kann bei der äussersten Seltenheit des Edelsteines nicht als Grund dagegen angesehen werden. Die Thone, in denen er liegt, sind die Verwitterungsprodukte der Gesteine, in denen die Gänge ursprünglich aufsetzten. Diese sind der Zerstörung und Zersetzung an Ort und Stelle ebenfalls zum Teil unterlegen, wie das mit den umgebenden Schiefern der Fall war, und dadurch wurde der Inhalt der Gänge, der Diamant und seine Begleiter, dem aus den Schiefern entstandenen Thone beigemengt.

Grosse Ähnlichkeit mit der eben betrachteten Ablagerung von São João scheint auch die von Cocaës bei Ouro Preto zu haben. Die Diamanten liegen hier auf einem aus Itakolumit bestehenden Plateau von 1100 Fuss Meereshöhe. Der Itakolumit überlagert Glimmerschiefer, dieser Gneisgranit. Begleitmineralien des Diamants sind: Quarz, Titaneisen, Anatas, Rutil, Magneteisen, Eisenglanz, Martit, Turmalin, Monazit, Cyanit, Fibrolith und Gold. Die drei zuerst genannten herrschen vor; von ihnen allen ist nur der Quarz abgerollt. Der Diamant mit seinen Begleitern tritt strichweise auf und diese Striche sind von Ost nach West gerichtet, wie zahlreiche Gold und die anderen genannten Mineralien führenden Gänge in Minas Geraës, so dass auch hier eine Abstammung des Diamants und seiner Gefährten aus solchen Gängen wahrscheinlich wird.

Wieder anders sind die Verhältnisse bei Grão Mogol im Bezirk Minas Novas. Die Stadt liegt im äussersten Norden der Provinz Minas Geraës in einer Gegend, die als die Fortsetzung der Serra do Espinhaço anzusehen ist, 300 Kilometer nordöstlich von Diamantina am linken, nördlichen Ufer des R. Jequetinhonha. Hier sind ausser im normalen Gurgulho auch in einem festen konglomeratischen Sandstein mit viel grünem Glimmer besonders auf den Schichtflächen, Diamanten gefunden worden. Nach manchen Nachrichten soll es ein einziger ungeheurer isolierter Sandsteinblock sein, nach anderen hat das diamantenführende Gestein eine Ausdehnung von 3 bis 400 Meter. Man hat namentlich in den dreissiger und vierziger Jahren diese 1833 entdeckte Lagerstätte ausgebeutet, indem man mit Pulver Stücke absprengte und weiter zerkleinerte. Alle Sandsteinstücke mit eingeschlossenen Diamantkrystallen, die sich allerdings sparsam in den Sammlungen finden, stammen dorther; sie sind allerdings zum Teil gefälscht, durch

künstliches Einsetzen von Diamantkrystallen in das Gestein, aber das Vorkommen ist zweifellos verbürgt.

Man hat früher diesen diamantführenden Sandstein für zweifellos echten Itakolumit gehalten, und manche Geologen thun dies noch jetzt. Sie haben danach die Ansicht ausgesprochen, dass hier das Vorkommen des Diamants im ursprünglichen Muttergestein zu beobachten und dass er ein Bestandteil des Itakolumits sei, wie jedes der diesen zusammensetzenden Quarzkörner. Neuerer Zeit ist aber wahrscheinlich gemacht worden, dass dieser Sandstein gar kein Itakolumit ist, sondern dass er zu dem jüngeren Quarzit gehört, von dem wir eben gesehen haben, dass er an der Serra do Espinhaço den Itakolumit diskordant bedeckt. Er würde also ein wenngleich äusserlich ähnliches, doch geologisch verschiedenes und wohl viel jüngeres Gestein darstellen, und wäre wohl anzusehen als ein durch Verwitterung zerfallener diamantführender Itakolumit, dessen Bestandteile nachher wieder zu einem festen Gestein verkittet worden sind. Welche von diesen beiden Ansichten die richtige ist, ist wohl noch nicht sicher ausgemacht. Würde echter Itakolumit vorliegen, so wäre das ursprüngliche Vorkommen des Diamants in diesem Gestein hier ein anderes als bei São João. Wäre es, wie es wohl wahrscheinlich ist, ein jüngerer Quarzit, dann wäre völlige Übereinstimmung mit jenem ersteren Vorkommen vorhanden, denn in dem neugebildeten Gestein müssten sich nicht nur die eigentlichen Gemengteile des Itakolumits, sondern auch die in diesem auf Gängen vorkommenden Mineralien und darunter der Diamant in der Weise vorfinden, wie es thatsächlich der Fall ist.

Betrachtet man diese verschiedenen Ablagerungen des Diamants im Zusammenhang, so sieht man, dass sie alle verschiedene Entwicklungsstadien eines und desselben immer weiter fortschreitenden Bildungsvorganges darstellen.

Bei São João da Chapada und an manchen anderen Orten oben auf den Plateaus liegen die Diamanten noch an der Stelle und in dem Gestein, in dem sie entstanden sind, nur ist dieses durch Verwitterung zerstört und, wenigstens zum Teil, in eine weiche thonige Masse umgewandelt. Die Lagerstätte der Diamanten ist hier die ursprüngliche, primäre.

Die anderen Plateauablagerungen mit ihren kaum oder doch nur wenig abgerollten Gesteinsmassen müssen entstanden sein, als sich in früheren Zeiten die Wasserläufe erst wenig in die Hochflächen eingenagt hatten, als demnach die heutigen Thäler noch nicht existierten. Das Wasser hat zwar den Diamant und seine Begleiter aus dem verwitterten Muttergestein, wie es bei São João noch jetzt vorliegt, herausgelöst und an anderen Stellen wieder abgelagert, aber der Transport geschah nicht auf grosse Entfernung, wie eben die sehr geringe Abrollung beweist, und die Wiederablagerung erfolgte wahrscheinlich auf dem Grunde flacher seeartiger Wasserbecken, in denen das Material seine Schichtung erlangte. Die Diamanten und ihre Begleiter finden sich also an solchen Stellen auf ihrer zweiten, sekundären Lagerstätte.

Als dann im Laufe der Zeiten die Wasserläufe sich immer tiefer in das Plateau einschnitten und allmählich die heutigen Thalrinnen entstanden, bildeten sich zuerst die Gehängeablagerungen, deren Material zum Teil den ursprünglichen Lagerstätten, zum Teil aber auch den sekundären Plateauablagerungen entnommen wurde. Die Diamanten, die sich in den Gehängeablagerungen finden, haben also wenigstens teilweise zum zweiten Male ihre Lagerstätten gewechselt. Das Material erfuhr einen weiteren Transport durch

das Wasser und zeigt infolgedessen stärkere Abrollung. Die Thäler wurden immer mehr und mehr vertieft, und die in dieser Zeit gebildeten Ablagerungen nehmen immer tiefere Niveaus an den Thalgehängen ein und bilden immer weiter unten liegende Terrassen. Dabei schritt die Abrollung immer stärker vor, je mehr die Massen in die Tiefe rückten, bis endlich der Grund der heutigen Thäler erreicht war, wo sich das am meisten abgerollte Material als Thalablagerung absetzte und noch absetzt.

Fassen wir im folgenden die zum Teil schon oben erwähnten Angaben über das ursprüngliche Vorkommen des Diamants in Minas Geraës zusammen, so ergiebt sich das Nachstehende.

Dass der Diamant im Ursprungsgebiet der oben genannten Flüsse zu Hause ist, sieht man daraus, dass sie alle, soweit sie überhaupt Diamanten führen, in der Nähe der Höhenablagerungen entspringen, und dass Zahl und Grösse der Steine thalabwärts immer mehr und mehr abnimmt, bis sie endlich ganz verschwinden. Das Gestein, das hier auf der Höhe ansteht, ist aber überall Itakolumit mit den zwischengelagerten Schiefern und der Decke von jüngerem Quarzit. Das wären also die Gesteine, aus denen die Diamanten in die Schuttmassen gekommen sein müssen. Dies wird bestätigt durch die schon am Anfang dieses Jahrhunderts von L. von Eschwege gemachte Beobachtung, dass in Diamantina nur diejenigen Flüsse u. s. w. Diamanten führen, die an der Westseite der Serra do Espinhaço entspringen, wo das Gebirge von Itakolumit gebildet wird, also der Jequetinhonha und die anderen oben genannten, während die am Ostabhang, fern vom Itakolumit im Gneis, Glimmerschiefer u. s. w. ihren Ursprung nehmenden Wasserläufe, wie der Rio Doce und seine Zuflüsse, keine Spur von Diamanten enthalten. Wir haben diese Thatsache schon oben mitgeteilt; sie erklärt sich dadurch, dass diese Flüsse nicht den diamantführenden Itakolumit, sondern nur diamantfreie Gesteine durchfliessen.

Die Begleitmineralien des Diamants, namentlich die wichtigsten derselben, Quarz (Bergkrystall), die Eisen- und Titanmineralien, Turmalin u. s. w., kommen ebenfalls nur im Itakolumit vor, aber nicht als eingewachsene Gemengteile, sondern nur auf den Gängen, die das Gestein und die damit wechsellagernden Schiefer durchsetzen und die vorzugsweise von Quarz ausgefüllt sind. Schon der Umstand, dass der Diamant stets mit diesen Mineralien und nur mit diesen sich findet, lässt mit höchster Wahrscheinlichkeit schliessen, dass er mit ihnen seinen ursprünglichen Ort ebenfalls in jenen Gängen hat, wie zuerst Gorceix betonte. Dieser Schluss wird noch weiter gestützt dadurch, dass viele brasilianische Diamanten auf das deutlichste Anwachsstellen zeigen wie andere Mineralien, die auf einer Unterlage auf- und nicht in einem Gestein ringsum eingewachsen gewesen sind, und dass man an vielen die Eindrücke von Quarzkrystallen sieht, auf denen sie aufgesetzt waren. Wir werden hierauf unten, bei der Beschreibung der brasilianischen Diamanten, noch einmal zurückkommen. Ferner findet man Diamanten in Quarzkrystallen oder in Anatas oder Eisenglanz ein- und an solchen angewachsen, was kaum anders als durch die Annahme einer gleichartigen Bildung aller dieser Mineralien in den Gängen erklärt werden kann. Endlich berichtet Gorceix sogar, dass an einigen Stellen Diamanten in den Gängen selbst angetroffen worden sind und dass sie darin ausgebeutet wurden, allerdings der geringen Menge wegen ohne materiellen Erfolg. Er vergleicht das Vorkommen des Diamants mit dem der gelben Topase bei Ouro Preto, die ganz sicher auf Quarzgängen in zersetzten Schiefern liegen, ein Vorkommen, das wir noch kennen zu lernen haben. Der Diamant wäre danach also in jenen Gegenden ein Gangmineral, im

Gegensatz zu anderen Fundorten, wo er als ursprünglicher Gemengteil in krystallinischen Urgesteinen sich bildete.

Die Gewinnung der Diamanten ist in den verschiedenen Ablagerungen je nach deren besonderen Verhältnissen etwas verschieden. Jede Diamantgewinnung wird in Brasilien „serviço" genannt, und man unterscheidet, je nachdem diese in einer Fluss-, Gehänge- oder Plateauablagerung stattfindet, serviços do rio, serviços do campo und serviços da serra. Seit den frühesten Zeiten hat sich in dem angewendeten Verfahren wenig geändert; die Arbeiter waren und sind wohl noch meistens Neger, früher als Sklaven, seit Aufhebung der Sklaverei als Freie gegen Lohn thätig.

In den serviços do rio, in denen die Diamanten der Flussablagerungen gewonnen werden, muss das Wasser des betreffenden Flusses abgeleitet werden, damit man zu dem Cascalho gelangen kann. Man gräbt dem Flusse auf die meist kurze Strecke, die auf einmal abgebaut werden soll, ein neues Bett, oder man legt der Länge des Flusses nach einen Damm hinein, der die ganze Wassermasse zwingt, sich auf die eine Hälfte des Bettes zu beschränken; oder man leitet auch wohl das Wasser in hölzernen Kanälen ab. Aus dem trocken gelegten Teile des Bettes wird dann der edle Cascalho nach Entfernung der überlagernden Schicht tauben Schuttes herausgegraben und ausserhalb des Flussbettes angehäuft.

Der lose diamantführende Cascalho lässt sich leicht gewinnen, die Konglomeratmassen der Canga sind aber oft so fest, dass sie mit Pulver gesprengt werden müssen, was die Arbeit sehr bedeutend erschwert, verzögert und verteuert.

Alle diese Gräbereien können nur in der trockenen Jahreszeit vom Mai bis Ende September ausgeführt werden, wenn die Wassermassen der Flüsse gering sind. In diesen Monaten wird so viel als nur irgend möglich von dem diamantführenden Cascalho gewonnen und an höher gelegenen Stellen, doch in möglichster Nähe der Bäche und Flüsse in Sicherheit gebracht. In der nassen Zeit steigt der Wasserspiegel oft sehr rasch und sehr hoch, so dass alles überflutet wird und keine derartige Arbeit möglich ist. In dieser Jahreszeit wird aber dann der früher gewonnene Cascalho verwaschen, um aus ihm die Diamanten zu gewinnen; eine solche Wäscherei wird von den Brasilianern eine Lavra genannt.

Bei dem Verwaschen des Cascalho werden zuerst die gröbsten Gesteinsbrocken aus der Masse ausgelesen oder durch Siebe von dem feineren Material getrennt. Aus diesem wird dann in besonderen Holzschüsseln, die den Namen Batêa führen, der feinste Thon und Sand durch Abschlemmen in fliessendem Wasser getrennt und aus dem zurückbleibenden Sande die Diamanten unter fortwährendem Schwemmen im Wasser mit der Hand ausgelesen. Die Arbeiter besitzen dabei im Erkennen auch ganz kleiner zwischen den andern zurückgebliebenen Mineralkörnern liegenden Diamanten, die auch ein sonst geübtes Auge leicht übersehen würde, eine ganz ungemeine Geschicklichkeit.

Die Thätigkeit in einer brasilianischen Diamantenwäscherei ist auf Tafel VI dargestellt. Die Neger links stehen in einem Bache und verarbeiten mit ihrer Batêa den Cascalho. Wenn eine Portion erledigt ist, holen sie sich neuen Vorrat aus den an beiden Ufern des Baches liegenden Massen, wie die Neger auf der rechten Seite, die teils den aufgehäuften Cascalho losgraben, teils die gefüllte Batêa zum Bache heranschleppen. Die ganze Arbeit steht unter scharfer Kontrolle, wie die peitschenbewaffneten Aufseher zeigen, die die Arbeiter zum Fleisse anspornen und Diebstahl gefundener Diamanten möglichst

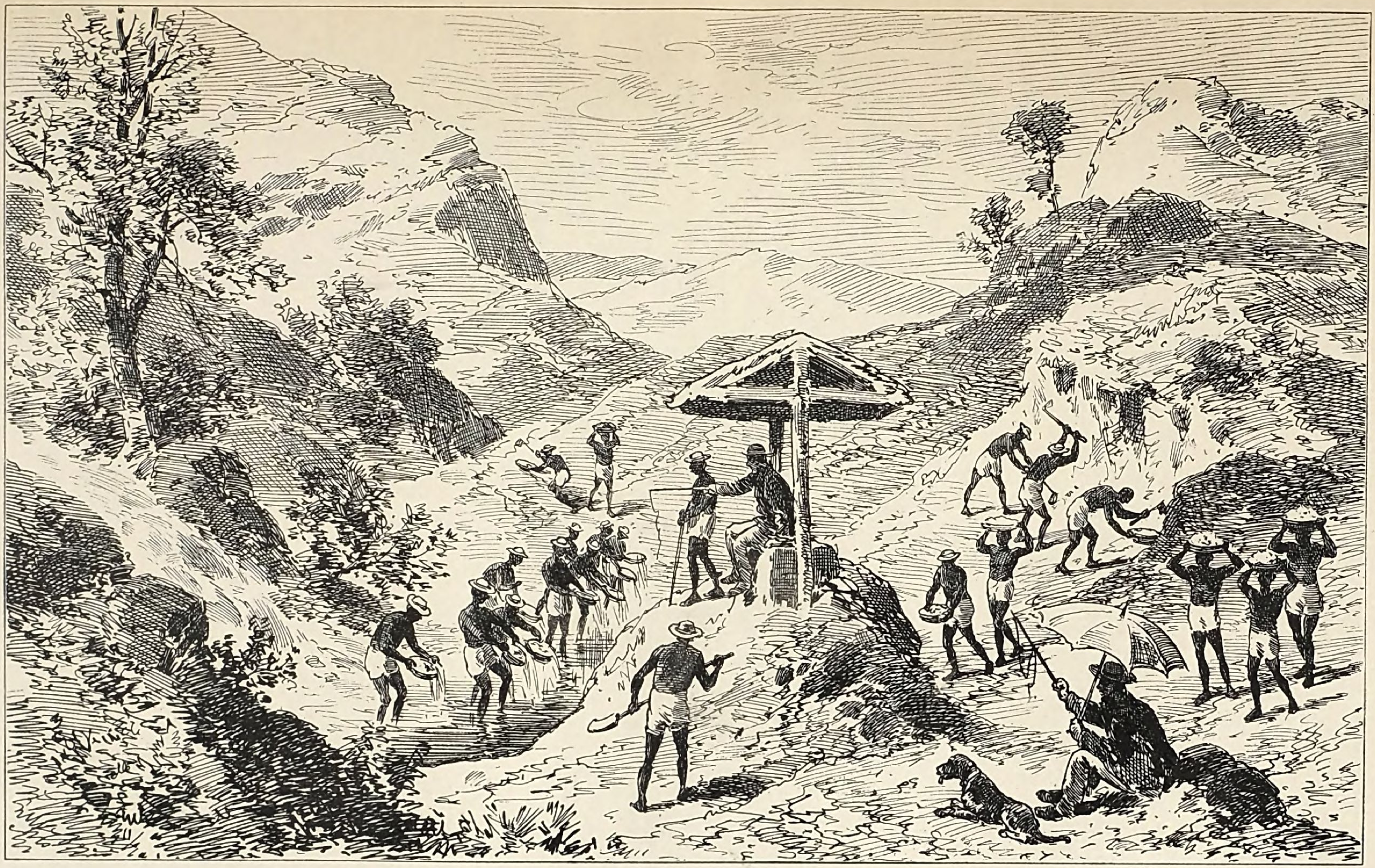
verhindern sollen. Zum letzteren Zwecke ist auch die Kleidung der Neger so leicht als möglich. Wenn einer von diesen in seiner Batêa einen Stein sieht, giebt er durch Erheben der Hand ein Zeichen, worauf ein Aufseher den Stein an sich nimmt. Die Peitschen der letzteren zeigen, dass man es mit einer Darstellung der früheren Zustände zu thun hat aus der Zeit, wo die Sklaverei noch bestand. Jetzt nach Abschaffung derselben, sind wohl die Peitschen verschwunden, im Übrigen hat sich aber sicherlich an dem ganzen Treiben wenig geändert.

Die serviços do campo an den Thalgehängen über dem jetzigen höchsten Wasserspiegel können zu allen Jahreszeiten betrieben werden, da hier das Wasser der Flüsse kein Hindernis bietet. Die den Cascalho bedeckenden Thon- und Erdmassen werden entfernt, indem man einen nahen Bach über die Masse leitet, der alle diese leichteren Teile fortschwemmt, so dass die diamantführende Schicht dann unmittelbar zu Tage liegt. Da die Bäche meist nur in der nassen Jahreszeit genügendes Wasser haben, so ist im allgemeinen für diese Arbeit die Regenzeit vorzuziehen. Der gewonnene Cascalho wird dann in ähnlicher Weise wie bei den serviços do rio verwaschen und die Diamanten aus dem Rückstande ausgelesen.

Auch beim Abbau der Plateauablagerungen in den serviços da serra wird die Entfernung der den Gurgulho bedeckenden tauben Sand- und Erdmassen durch fliessendes Wasser bewirkt. Da auf dem Plateau aber natürliche Wasserläufe mit dem nötigen Gefälle meist fehlen, so werden künstliche Sammelbecken angelegt, in denen das Regenwasser zurückgehalten und aufgestaut wird. Den Inhalt dieser Becken leitet man dann meist in hölzernen Rinnen an die geeigneten Stellen und legt auf diese Weise die diamantführende Schicht so gut als möglich bloss, indem man die Sammelbecken immer wieder von neuem füllt und auslaufen lässt. Aus dem Gurgulho werden auch hier wieder die Diamanten durch Waschen und Auslesen gewonnen.

In der ersten Zeit nach der Entdeckung der Diamanten in Brasilien erteilte die portugiesische Regierung die Erlaubnis zum Graben jedem Unternehmer gegen ein gewisses Kopfgeld für den einzelnen arbeitenden Sklaven, deren Zahl kontraktlich beschränkt war. Diese Abgabe wurde immer weiter in die Höhe geschraubt, bis sich niemand mehr fand, der unter solchen Umständen arbeiten lassen wollte. Dann wurde von 1740 ab die Gewinnung koncessionierten Unternehmern gegen feste Pacht überlassen, aber die Regierung erzielte infolge von vielfachen Betrügereien keine günstigen Resultate. Daher übernahm sie die Produktion von 1772 an selbst und führte sie auf eigene Rechnung bis zur Lostrennung Brasiliens von Portugal. Die besten, schönsten und grössten und nach irgend einer Richtung interessanten Steine wurden dem in Lissabon aufbewahrten portugiesischen Kronschatze einverleibt, so dass dieser eine Sammlung von Diamanten enthält, die in der Welt einzig dasteht. Die grosse Masse der Ausbeute wurde an Händler verkauft und über Rio de Janeiro und Bahia nach Europa ausgeführt.

Neben der gesetzlichen Produktion her ging aber namentlich in früheren Zeiten eine sehr schwunghafte ungesetzliche durch die sogenannten Schleichhändler (garimpeiros), die trotz der drakonischen Strafgesetze, gelockt durch den in Aussicht stehenden hohen Gewinn, im geheimen nach Diamanten suchten und den Sklaven der gesetzlichen Unternehmer verheimlichte oder gestohlene Steine abkauften. Die Menge der durch Schleichhandel gewonnenen und in Handel gebrachten Diamanten soll nach manchen Angaben, die natürlich immer auf unsicheren Schätzung beruhen, der Menge der auf gesetzlichem Wege gewonnenen



Diamantwäscherei (Lavra) in Brasilien.

mindestens gleichkommen. Namentlich sollen die Schleichhändler mehr grosse und schöne Steine gehabt haben, als die ehrlichen, da nur bei solchen das Beiseitebringen für den Sklaven und das Risiko für den Händler lohnend war. Von anderer Seite wird dem Schleichhandel allerdings keine so grosse Bedeutung beigemessen, doch scheinen allgemein die Schleichhändler bessere Geschäfte gemacht zu haben, als die mit hohen Produktionskosten belasteten legitimen Producenten.

Seit 1834, dem ersten Jahre der Selbständigkeit von Brasilien, ist das frühere Diamantenmonopol der Regierung vollständig aufgehoben. Jeder kann seitdem Diamanten graben, wo und so viel er will, er hat nur eine geringe, von der Grösse der bearbeiteten Fläche abhängige Abgabe an die Regierung und 25 Proz. des Rohertrags an den Eigentümer des Bodens zu zahlen. Ausserdem wird ein Ausfuhrzoll von $^1/_2$ Proz. des Wertes der ausgeführten Steine erhoben.

Die Negersklaven, in deren Händen früher die ganze Produktion lag, standen bei der Arbeit unter der schärfsten Aufsicht, die aber den Diebstahl nicht zu beseitigen vermochte. Um ihren Eifer anzuspornen, erhielten sie für das Auffinden grösserer Steine besondere Belohnungen. Ein Sklave, der einen $17^1/_2$ Karat schweren Diamant fand, wurde früher, als die Sklavenpreise niedrig waren, in Freiheit gesetzt, später nicht mehr. Andererseits wurden Sklaven, die Diamanten veruntreuten, mit barbarischen Strafen belegt. Die Arbeit war wesentlich Handarbeit, der Cascalho wurde in Körben aus den Flussbetten herausgetragen u. s. w., wie dies schon oben bei der Betrachtung des Bildes auf Taf. VI Seite 195 geschildert wurde. Selten suchte man durch Maschinen das mühevolle Geschäft zu erleichtern. Auch heute findet man im wesentlichen noch dieselben primitiven Einrichtungen, da der Transport grösserer technischer Vorrichtungen bei der Abgelegenheit und schweren Zugänglichkeit jener Gegenden enorme Kosten verursacht. Die Handarbeit kommt daher immer noch billiger zu stehen, um so mehr als die Maschinen selten lange an einem Platz stehen bleiben können, da die einzelnen Gewinnungsorte ziemlich rasch ausgebeutet zu sein pflegen. Das Geschäft der Diamantengewinnung ist nur unter ausnahmsweise günstigen Umständen sehr lohnend, da die Kosten sehr hoch und auch jetzt noch die Verluste durch Veruntreuung bedeutend sind.

Als die ersten brasilianischen Steine in den Handel kamen, wurden sie von dem Publikum nicht günstig aufgenommen. Es wurde zuerst behauptet, es seien gar keine Diamanten, oder es seien schlechte Steine, die eigentlich aus Indien stammten. Daher wurden anfänglich viele brasilianische Diamanten nach den portugiesischen Besitzungen in Indien, namentlich nach Goa geschickt und von dort aus als indische Steine in den Handel gebracht. Die Holländer wussten sich diese Verhältnisse zu nutze zu machen und durch besondere Verträge ein Monopol für den Handel mit brasilianischen Diamanten zu erlangen, die von Rio de Janeiro und von Bahia aus direkt nach Amsterdam geschickt wurden. Später ging die ganze Ausbeute infolge von Staatsverträgen mit der englischen Regierung nach London. In der neueren Zeit sind es hauptsächlich grosse französische Handelshäuser, die den Diamantenmarkt in Brasilien beherrschen und welche die Diamanten über Paris in den Verkehr bringen.

Im vorstehenden wurden hauptsächlich die Verhältnisse der Provinz Minas Geraës und namentlich die des Hauptdiamantenbezirkes Diamantina geschildert, der allein mehr Diamanten geliefert hat, als das übrige Brasilien zusammen. Die Provinzen, in denen ausserdem noch Diamanten gefunden werden, sind schon oben erwähnt; sie sind im all-

gemeinen, Bahia ausgenommen, viel weniger genau bekannt, als die Umgegend von Diamantina, auch ist die Produktion hier weit geringer gewesen als in Minas Geraës und Bahia und hat jetzt wahrscheinlich überall ganz aufgehört, deshalb sollen hierüber nur kurze Angaben gemacht werden.

In der Provinz S. Pãolo, südlich von Minas Geraës, hat man in den Flüssen, die dem Rio Paraná zuströmen, Diamanten gefunden.

Die Provinz Paraná hat vorzugsweise im Flussgebiet des Rio Tibagy Diamanten geliefert. Dieser, ein Nebenfluss des Rio Parapanema, der in den Paraná fällt, durchströmt die Campos von Guarapuavas. Nicht nur er selbst führt Diamanten, sondern auch seine Nebenflüsse, besonders der Yapo und der Pitangru, überall in Begleitung von ziemlich viel Gold. Auch in diesen Flüssen haben sich lokal kessel- und kanalartige Vertiefungen des Bettes als besonders reich erwiesen. Diamantführende Ablagerungen hat man auch in dieser Gegend ausser in den Flüssen selbst über dem jetzigen Hochwasserspiegel an den Thalabhängen und auf den Höhen gefunden, die den Gehänge- und Plateauablagerungen in Minas Geraës entsprechen. Die Entdeckung der Diamanten in Paraná geschah durch einen Zufall. Die Steine, die gefunden wurden, waren durchweg klein; selten kamen solche über ein Karat schwer vor, sie waren aber meist von guter Farbe und von grossem Glanz. Eine vor wenigen Jahren unternommene systematische Ausbeutung hat des geringen Ertrages wegen trotz des reichlichen Mitvorkommens von Gold kein günstiges Resultat ergeben und ist daher bald wieder aufgegeben worden. Die Steine sollen hier aus devonischem Sandstein stammen, durch den die obengenannten Flüsse hindurchströmen. Dieser Sandstein selbst könnte seinerseits aus zerstörtem Itakolumit entstanden sein.

Nach Westen zu in der Provinz Goyaz, auf der Grenze gegen Minas Geraës, wurden in den Flüssen Guritas, Quebre-Anzol, S. Marcos und Paranayba Diamanten gefunden. Reich ist auch das Gebiet längs dem Oberlauf des Grenzflusses Araguay gegen Matto Grosso, wo besonders der rechte Nebenfluss Rio Claro (16° 10′ südlicher Breite und 50° 30′ östlicher Länge von Greenwich) und andere in Goyaz grosse Schätze geliefert haben. Die Gesamtmenge der im Rio Claro bis zum Jahr 1850 gefundenen Diamanten beträgt 252 000 Karat im Werte von 8 Millionen Mark.

Auch manche Flüsse in der Provinz Matto Grosso bis zur bolivianischen Grenze hin sind mit Erfolg auf Diamanten untersucht worden und haben zum Teil eine reiche Ausbeute ergeben. Die meisten Steine sind in der Nähe von Diamantino (nicht zu verwechseln mit Diamantina, dem alten Tejuco in Minas Geraës) gefunden worden, in dem Ursprungsgebiet des Paraguay und seiner Nebenflüsse, besonders des Rio Cuyabá auf seiner rechten Seite (15° 45′ südlicher Breite und 56° östlicher Länge von Greenwich). Die von hier stammenden Steine sind meist klein, aber zum Teil vom reinsten Wasser, viele allerdings auch gefärbt. Sie sind mit einer sehr glänzenden Oberfläche versehen, wie sie sonst bei brasilianischen Diamanten nicht wieder vorkommt. In Matto Grosso sind bis 1850 im ganzen ungefähr 1 191 600 Karat im Werte von 37 Millionen Mark gewonnen worden.

Die geologischen Verhältnisse von Goyaz und Matto Grosso sind wenig bekannt, doch wird von Reisenden angegeben, dass auch hier Itakolumit verbreitet sei. Man kann also wohl annehmen, dass das Vorkommen des Diamants in diesen Provinzen mit dem in Minas Geraës im wesentlichen übereinstimmt.

Die Provinz Bahia hat sich neben Minas Geraës am diamantenreichsten erwiesen; während aber die letztere sich immer weiter erschöpft und im Ertrage zurückgeht, sind

in jener erst neuerdings wieder reiche Lager gefunden worden, so dass die jährliche Produktion jetzt in Bahia grösser ist, als in Minas Geraës. Für die Gesamtmenge der gefundenen Diamanten ist dies aber noch lange nicht der Fall, da steht das alte Diamantina noch immer an der Spitze.

In Bahia sind schon im Jahre 1755 Diamanten gefunden worden, die Regierung verbot aber weitere Nachforschungen, damit die landwirtschaftlichen Verhältnisse dieser fruchtbaren Provinz nicht geschädigt würden. Die Funde mehrten sich jedoch trotzdem; am Anfang unseres Jahrhunderts wurde die Produktion nicht unwesentlich vergrössert, und später hat gerade Bahia eine besondere Wichtigkeit erlangt und Minas Geraës im Jahresertrag überflügelt.

Die ersten Fundstellen waren auf der Ostseite der Serra da Chapada und nördlich davon in der Serra do Assuâria, welche die nördliche Fortsetzung der den Bezirk von Diamantina und noch einen weiteren grossen Teil von Minas Geraës durchziehenden Serra do Espinhaço bilden. Die Steine finden sich hier in Seifen, im Sande und Kiese der Wasserläufe. Die begleitenden Mineralien sind teilweise dieselben wie in Diamantina, namentlich kommen die dort wichtigsten, die Titanoxyde, Eisenoxyde, Turmalin, Quarz als Bergkrystall u. s. w. auch hier vor. Dazu treten aber noch einige, die in Minas Geraës nicht vorkommen. In einem Sande aus der Serra da Chapada hat Damour folgende Mineralien als Begleiter des Diamants nachweisen können: abgerollten Bergkrystall, Krystalle von Zirkon, Turmalin, Hydrophosphate, Yttriumphosphate zum Teil titansäurehaltig, Diaspor, Rutil, Brookit, Anatas, Titaneisen, Magneteisen, Zinnstein, roten Feldspat, Zinnober, Gold; auch Granat und Staurolith sind hier beobachtet worden, und in neuester Zeit als Seltenheit Euklas. Zinnstein, Feldspat und Zinnober sind bisher in Minas Geraës noch nicht mit dem Diamant zusammen vorgekommen. Aus diesen Mineralien, namentlich aus dem Zusammenvorkommen von Turmalin, Granat, Zirkon, Staurolith, Rutil u. s. w., schliesst Schrauf, dass die Gesteine, die in der Serra da Chapada den diamantführenden Sand geliefert haben, den Gneisen und Syeniten Norwegens entsprechen. In der That ergeben auch Mitteilungen, die man über den geologischen Bau jener Gebirge erhalten hat, dass sie aus den genannten Gesteinen bestehen. Doch sind die Nachrichten über diese Gegenden, wie überhaupt über das ganze Diamantenvorkommen in Bahia im ganzen recht spärlich, und die Übereinstimmung der Begleiter des Diamants in Minas Geraës und in der Serra da Chapada lässt vermuten, dass das Vorkommen in der letzteren Provinz dasselbe ist, wie in der ersteren, d. h. dass sich auch in der Serra da Chapada der Diamant im Itakolumit findet.

Besonders reiche Funde wurden im Jahre 1844 in der Serra da Cincorá (oder Sincorá) gemacht. Diese liegt ungefähr unter dem 41. Grade westlich von Greenwich und erstreckt sich von Südwest nach Nordost, von 13° 15′ bis 12° 15′ südlicher Breite. Sie bildet (Fig. 36 S. 200) einen südöstlichen Ausläufer der Serra da Chapada, mit der sie an ihrem südlichen Ende zusammenhängt. In ihrem Verlauf trennt sie das Flussgebiet des Rio de S. Francesco von dem des Rio Paraguassú, in dem sich alle von der Serra da Cincorá kommenden Gewässer sammeln. Das letztere Gebirge hat die grösste Ähnlichkeit mit der Serra da Grão Mogol in Minas Geraës; es ist ebenso rauh und unwirtlich wie dieses, und mit der grössten Wahrscheinlichkeit besteht auch die Serra da Cincorá aus Itakolumit, während die umgebenden Gebirge aus Granit und Gneis aufgebaut sind.

Der Diamant wurde hier von einem aus dem Diamantenbezirk in Minas Geraës stammenden Sklaven entdeckt, dem beim Viehhüten die Ähnlichkeit der Bodenbildungen mit denen seiner Heimat aufgefallen war. Er fing an zu suchen und hatte in kurzer Zeit 700 Karat gesammelt. Kaum war der Fund bekannt geworden, so kamen die Leute in Massen herbei, und schon im folgenden Jahre sollen 25 000, nach anderen Schätzungen aber nur 12 bis 14 000 Diamantensucher die Gegend bevölkert haben. Diese stammten aus der Serra da Chapada und der Serra do Assuâria, wo infolge dieser Auswanderung die Diamantengewinnung fast ganz aufhörte. Hauptsächlich kamen sie aber aus Minas Geraës, dessen Diamantenproduktion schon lange immer mehr zurückgegangen war.

Der Ertrag der neu entdeckten Felder war sehr reich; er brachte die sinkende Diamantenausbeute Brasiliens wieder bedeutend in die Höhe. Am Anfang sollen im Durchschnitt täglich 1450 Karat Diamanten gefunden worden sein, doch bald nahm die

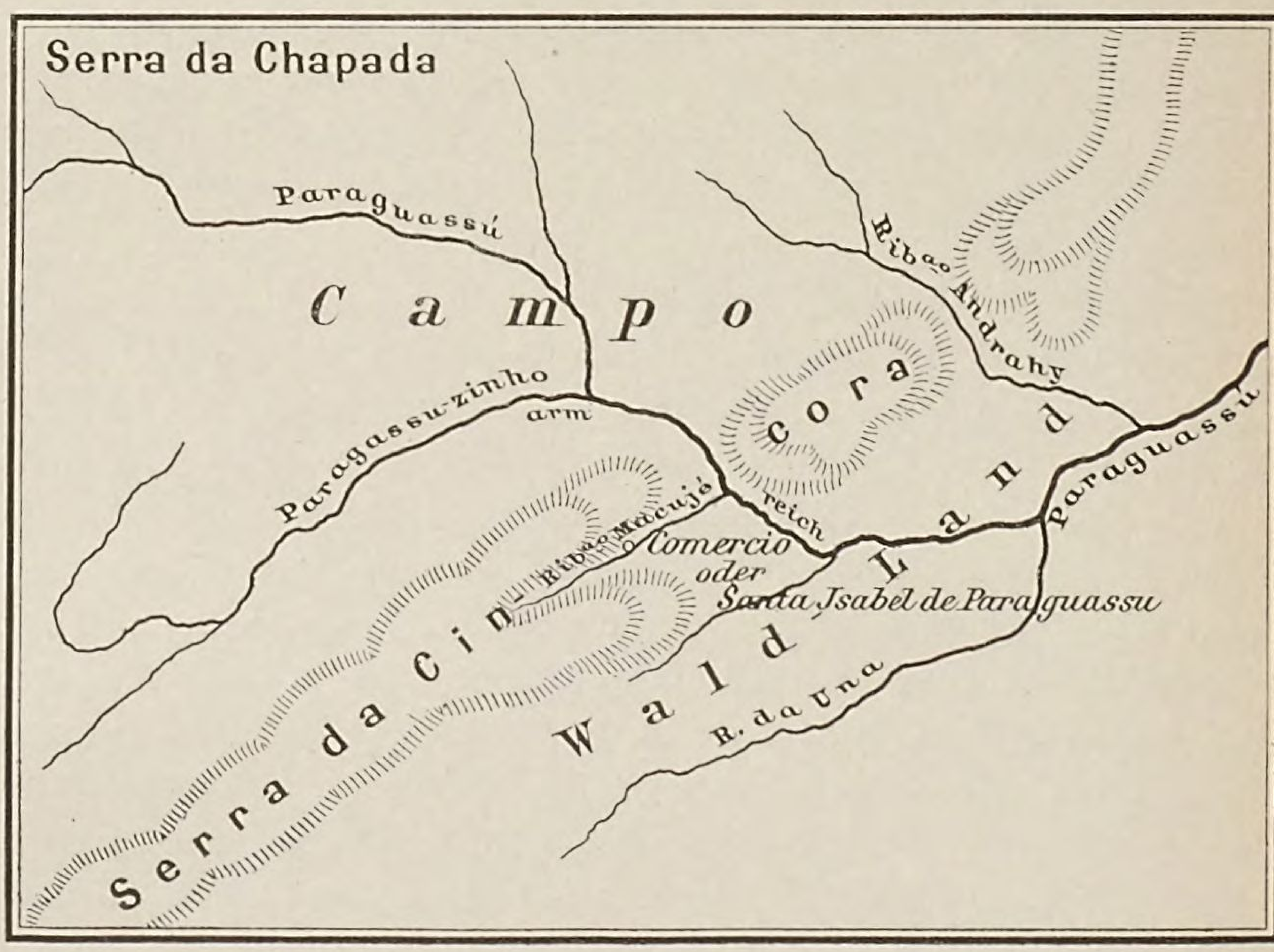



Fig. 36. Diamantenlager der Serra da Cincorá in Bahia.

Menge auch hier ab und die Zahl der Arbeiter verminderte sich auf 5 bis 6000. Bis zum Jahr 1849 waren in diesen Gegenden 932 400 Karat Diamanten gefunden und durch diesen reichen Ertrag der Diamantenpreis in Brasilien auf die Hälfte herabgedrückt worden. Im Jahre 1858 lieferte Bahia nach der Schätzung der Diamantenhändler 54 000 Karat, während aus Diamantina nur 36 000 Karat kamen.

Die Funde in der Serra da Cincorá gehören durchaus den Flussalluvionen an. Nach den von J. J. von Tschudi veröffentlichten Berichten des Reisenden V. von Helmreichen waren die ersten Entdeckungen an den Ufern des Macuje, eines kleinen rechten Nebenflusses des Paraguassú, gemacht worden. Hier entstand dann in der Folge der Hauptort des Bezirkes, 90 Legoas von Bahia, der den Namen Santa Isabel de Paraguassú erhielt, sowie einige andere kleine Ortschaften. Später sind Diamanten auf 20 Legoas in der Umgebung von Santa Isabel gefunden worden. Der Hauptort weiter nördlich ist Lençoes, in dessen Nähe der als Fundort viel genannte Monte Venero liegt, wo der

Diamantensand zum grössten Teil aus Itakolumit besteht. Weitere wichtigere Lokalitäten sind Andrahy, Palmeiros, San Antonio und San Ignacio.

Die Wäschereien an der Westseite der Serra haben sich als arm erwiesen, bedeutende Mengen von Diamanten wurden aber aus dem Macujé selbst und an den Stellen gewonnen, wo der Paraguassú und der Andrahy das Gebirge durchbrechen. Am letzteren Flusse bestehen die Hauptwäschereien in den kleinen Nebenflüsschen, die seinem rechten Ufer zufliessen. Im Paraguassúbette sind ebensolche diamantenreiche Rinnen nachgewiesen worden, wie in den Diamantenflüssen von Diamantina.

Die Diamanten aus der Serra da Cincorá werden als „Cincorá- oder Sincorásteine" oder als „Bahias" besonders bezeichnet und von den „Diamantinasteinen" unterschieden. Sie sind von erheblich geringerer Qualität als letztere und stehen wesentlich niedriger im Preise. Die meisten sind gelb, grün, braun oder rot, auch haben sie fast alle eine längliche unregelmässige Form, die für den Schliff wenig günstig ist. Steine vom reinsten Wasser sind hier im Verhältnis viel sparsamer vorgekommen, als sonst in Brasilien, und die Grösse ist meist gering, doch hat man am Anfang der fünfziger Jahre einmal einen Stein von $87^1/_2$ Karat gefunden.

Dieser Diamantenbezirk von Cincorá ist dadurch ausgezeichnet, dass fast ausschliesslich nur hier sich neben den gewöhnlichen Diamanten die oben schon mehrfach erwähnte besondere Abart findet, die man ihres abweichenden Aussehens wegen leicht für etwas ganz anderes hält und der man in Anbetracht ihrer schwarzen Farbe den Namen Carbonado oder Karbonat gegeben hat.

Er bildet im Gegensatze zum eigentlichen Diamant sehr selten Krystallformen von einiger Regelmässigkeit, doch sind Oktaëder, Dodekaëder und Würfel mit rauhen Flächen und mit abgerundeten Kanten und Ecken schon beobachtet worden. Ein solcher Krystall von Würfelform ist Taf. I, Fig. 4 abgebildet. Meist sind es unregelmässig rundliche Knollen von Erbsengrösse bis zu einem Gewicht von mehr als ein Pfund. Doch sind Stücke von 700 bis 800 Karat selten, im Mittel wiegen sie etwa 30 bis 40 Karat. Sie sehen zuweilen aus, wie wenn es Fragmente grösserer Massen wären, die durch einen Stoss zersprengt wurden. Manche zeigen eine feine Streifung, etwa wie die Faserkohle; man glaubt, dass sie durch Reibung mehrerer Karbonatstücke aneinander entstanden sind.

Der Glanz ist an der Oberfläche matt und zuweilen schwach fettig; das Innere ist gewöhnlich etwas glänzender und mit zahlreichen lebhaft schimmernden Pünktchen durchsetzt. Die Farbe ist aussen stets dunkelgrau bis schwarz, auf Bruchflächen ist sie meist ein wenig heller und zeigt einen Stich ins Bräunliche, Violette oder Rötliche.

Die Masse ist selten vollkommen kompakt; sie ist fast ausnahmslos mehr oder weniger stark porös, so dass sie das Aussehen eines Stückes Coaks besitzt. Beim Erhitzen im Wasser werden infolge dieser Porosität zahlreiche Luftblasen ausgetrieben. Der Zusammenhang der Stücke ist meist ein fester, doch sind auch manche leicht zerreiblich. Das bei dem Zerreiben erhaltene feine Pulver besteht, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, aus sehr kleinen, selten wasserhellen, meist hellbräunlichen, halb durchsichtigen Oktaëderchen echten Diamants, vielfach mit kleinen opaken Einschlüssen. Der Karbonat ist also nichts anderes, als ein poröses, feinkörniges bis dichtes Aggregat von Diamantkryställchen und nicht amorpher Diamant, wie er zuweilen fälschlich genannt wird. Er ist auch verschieden von dem schwarzen Diamant, der in regelmässigen Krystallen von ganz kompakter Beschaffenheit an manchen Orten sich findet. Stellenweise sind manche Stücke dieses

Aggregats von hellgefärbten, stärker glänzenden, kompakten, nicht porösen Streifen eigentlichen Diamants durchzogen, auch hat man beobachtet, dass eine Karbonatkugel einen kleinen farblosen, einheitlich gebildeten Diamantkrystall als Kern einschloss, der in die Karbonathülle allmählich überging, wie es auch die hellen Streifen von Diamant in die dunkle und poröse Masse des umgebenden Karbonats thun. Selten sind die Wände der Hohlräume des letzteren mit kleinen farblosen Kryställchen von Diamant besetzt. Das grösste, etwa faustgrosse Stück, das man kennt, ist erst vor kurzem, am 15. Juli 1895, in Bahia und zwar im Bezirk der Stadt Lençoes zwischen dem Rio Rancardor und dem Bache „das Bicas“ gefunden worden. Es wog zuerst 3167 Karat, hat aber inzwischen, seit es aus dem Boden ist, 19 Karat verloren und wiegt jetzt noch 3148 Karat, also etwa 650 g. Früher wog das schwerste Stück 1700 Karat, es war aber von schlechter Qualität, was bei der neugefundenen Masse nicht der Fall ist.

Der Karbonat besteht, wie der Diamant, in der Hauptsache nur aus Kohlenstoff, doch enthält er mehr Aschenbestandteile als dieser, die beim Verbrennen in ganz gleicher Weise wie dort zurückbleiben; zuweilen in der Form des verbrannten Stückes Karbonat. Ihre Menge beträgt $^1/_4$ bis über 4 Proz.; drei Proben haben nach Rivot ergeben: 96,84, 99,10, 99,73 Proz. Kohlenstoff und 2,03, 0,27 und 0,24 Proz. Asche. Diese gleicht einem gelben, eisenhaltigen Thon mit eingeschlossenen unbestimmbaren mikroskopisch kleinen Kryställchen. Behandelt man feines Karbonatpulver mit Königswasser, so löst sich etwas von der Asche auf und die Lösung enthält Eisen neben wenig Kalk, aber keine Thonerde und Schwefelsäure. Dana giebt für den Karbonat die Zusammensetzung: 97 Kohlenstoff, 0,5 Wasserstoff und 1,5 Sauerstoff, doch bedarf die Anwesenheit der beiden letzteren Bestandteile noch der Bestätigung. Man hat auch die Ansicht ausgesprochen, dass dem krystallisierten Kohlenstoff im Karbonat amorpher beigemengt sei; die mikroskopische Untersuchung hat aber nichts davon erkennen lassen.

Die Härte ist nicht nur ebenso gross wie beim eigentlichen Diamant, sondern sie geht sogar noch darüber hinaus. Die Masse soll um so härter sein, je weniger deutlich krystallinisch sie ist. Karbonat kann also mit gewöhnlichem Diamantpulver gar nicht oder nur mit äusserster Schwierigkeit geschliffen werden, wohl aber ist das Umgekehrte möglich, und zwar mit besonderer Leichtigkeit. Daher wird dieses poröse Diamantaggregat vielfach zur Herstellung von Schleifpulver, ebenso aber auch zur Besetzung der Bohrkronen in Bohrmaschinen u. s. w., kurz überall verwendet, wo man besonders hartes Material braucht. Der Karbonat ist dazu um so geeigneter, als man daraus leicht Stücke von passender Form und Grösse herstellen kann, während man Krystalle meist nehmen muss, wie sie sind.

Das specifische Gewicht ist wegen der Porosität der Stücke kleiner als bei Diamantkrystallen; man hat die Werte: 3,012; 3,141; 3,255; 3,416 u. s. w. gefunden. Die letzten drei Zahlen beziehen sich der Reihe nach auf die drei Exemplare, deren chemische Zusammensetzung oben angegeben worden ist. Die Substanz an sich, abgesehen von den Poren, ist aber ebenso schwer, wie der echte Diamant.

Dass das Vorkommen des Karbonats so gut wie vollständig auf den Bezirk von Cincorá beschränkt ist, wurde schon oben kurz erwähnt. Hier ist er im Jahre 1843 in den Gupiarren des Flusses San José zuerst gefunden worden und von hier stammt alles, was von diesem Material im Handel vorkommt und was in der Technik verwendet wird. In Minas Geraës fehlt der Karbonat so gut wie vollständig; ganz geringe Mengen sind in

Südafrika gefunden worden, in Indien und Australien hat man noch keine Spur angetroffen. Etwas reichlicher, aber immer noch sehr sparsam, liegt er in den Diamantseifen von Borneo, wo auch Karbonatstücke mit einer Hülle farblosen Diamants gesammelt worden sind. Überall ist diese schwarze poröse Modifikation des Diamants von Krystallen der gewöhnlichen Beschaffenheit begleitet; sie liegt überall in dem Gestein, das auch den eigentlichen Diamant beherbergt und ist also mit ihm wohl von gleichem Ursprung und von gleicher Entstehung.

Die früher beträchtliche Produktion ist jetzt bedeutend gesunken und beträgt kaum mehr als 350 g im Monat; dies und der immer mehr zunehmende Verbrauch hat den Preis ganz enorm steigen lassen. Während am Anfang das Gramm des geringen Verbrauchs wegen 20 Pfennig kostete, ist es auf 32 Mark für die gewöhnliche und 80 Mark für die besseren Sorten gestiegen; er scheint neuerer Zeit aber wieder etwas zurückzugehen.

Auch im südlichen Teile der Provinz Bahia sind innerhalb des flachen und ebenen Küstensaumes zahlreiche Diamanten gefunden worden. Es ist der Grenzbezirk gegen Minas Geraës, der gewissermaassen eine nordöstliche Fortsetzung des Diamantenlandes von Diamantina über Grão do Mogol hinaus darstellt. Die Steine liegen hier im Alluvium bei Salobro (das Wort bedeutet „brackisch“), im Gebiete des Rio Pardo, der nahe dem kleinen Hafen von Canavieiras sich mit dem Diamantenflusse Jequetinhonha (Rio Belmonte) zusammen am Fusse der Serra do Mar in den Atlantischen Ocean ergiesst. Von dieser Hafenstadt sind die Gruben etwa zwei Tagereisen landeinwärts entfernt; sie heissen nach ihr auch die Canavieirasgruben.

Die Entdeckung geschah 1881 oder 1882 durch einen Waldarbeiter, der vorher schon in anderen Gegenden Diamanten gesucht hatte. Kaum war der Fund gemacht, so bevölkerte sich der Urwald trotz des ungesunden Malariaklimas mit 3000 und vielleicht noch mehr Diamantengräbern, welche die Schätze in einer Tiefe von 2 Fuss aus einem weissen Thon mit faulenden Blättern, also einer sehr jungen Bildung, hervorholten.

Dieses Diamantenlager ist viel thoniger als irgend wo in Minas Geraës. Es hat durchaus den Charakter einer Höhenablagerung, doch führen auch die Flüsse Salobro und Salobrinho, Nebenflüsse des Rio Pardo, Diamanten, besonders an den Thalgehängen über dem heutigen Wasserspiegel, in Gupiarras, wie sie in den Flussthälern von Diamantina vorkommen. In dem Thon sind nicht nur viel weniger, sondern zum Teil auch andere Mineralien als Begleiter des Diamants gefunden worden, wie in Minas Geraës. Diese sind wie in Diamantina überwiegend Quarz, dann viel Monazit in gelblichen und rötlichen Krystallbruchstücken, sowie Zirkon von bräunlicher bis weisslicher, selten violetter Farbe; ferner Cyanit, Staurolith, Almandin, Eisenglanz, Titaneisen, Magneteisen und Pyrit. Dazu tritt aber endlich in nicht unbeträchtlichen Mengen Korund, der bisher in keiner anderen brasilianischen Diamantlagerstätte vorgekommen ist, während alle die übrigen genannten Mineralien auch anderwärts in Brasilien mit dem Diamant zusammen auftreten. Im Gegensatz zum Korund hat man aber bisher die in Minas Geraës häufigen Begleiter Rutil und Anatas, sowie Turmalin und die Hydrophosphate in den Canavieirasgruben noch nicht gefunden.

Was den Ursprung dieser Diamanten anbelangt, so hat man sie aus dem Gneis, Granit und den anderen Urgesteinen des benachbarten Küstengebirges, der Serra do Mar, abzuleiten gesucht. Es fehlt aber in ihrer Begleitung jede Spur von Feldspat, Glimmer

u.s.w., sowie von den sonst in Brasilien in diesen Gesteinen vielfach vorkommenden farbigen Mineralien: Chrysoberyll, Andalusit, Turmalin, Beryll u. s. w., so dass die vermutete Abstammung doch zweifelhaft ist. Das richtige Muttergestein zu ermitteln, ist noch Aufgabe weiterer Untersuchungen, jedenfalls scheint es der Itakolumit hier nicht zu sein, da er in der ganzen Umgebung nicht anstehend bekannt ist.

Der Ertrag dieser Gruben war gleich nach der Entdeckung so bedeutend, dass die anderen Diamantdistrikte mehr oder weniger verödeten. Die Steine sind durch Reinheit und schöne weisse Farbe ausgezeichnet und ebenso durch sehr regelmässige, für das Schleifen ausserordentlich günstige oktaëdrische Form, so dass das Spalten so gut wie überflüssig ist. Eine Zeit lang beruhte die Diamantenproduktion von Brasilien zu einem guten Teil auf diesen Gruben. Wenn sie aber auch sehr reich waren, so waren sie es vielleicht doch nicht in dem Maasse, als sie es schienen. Es wird nämlich behauptet, dass man viele Kapdiamanten nach Canavieiras schickt, um sie von hier aus als brasilianische Steine in den Handel zu bringen und teurer bezahlen zu lassen, ähnlich wie man früher brasilianische Diamanten nach Indien gehen liess, um ihnen als scheinbar indischen Steinen einen höheren Wert zu verleihen. Gegenwärtig hat der Ertrag gegen früher schon sehr erheblich abgenommen, und heutzutage ist die Ablagerung der vollständigen Erschöpfung schon sehr nahe. Dasselbe gilt aber mehr oder weniger für alle jetzt bekannten Diamantfelder in Brasilien, die sämtlich in der letzten Zeit nur schwach bearbeitet worden sind.

Betrachtet man die Beschaffenheit der brasilianischen Diamanten im grossen und ganzen, so zeigen sie neben einer Reihe von gemeinsamen Eigenschaften auch vielfache Verschiedenheiten, die zuweilen dem Kenner den brasilianischen Ursprung und manchmal sogar den speciellen Fundort verraten.

Die Grösse ist fast immer gering. Brasilien steht in dieser Beziehung hinter Indien und namentlich weit hinter Südafrika zurück, wo sehr viele grosse Steine vorkommen. Die überwiegende Menge der brasilianischen Diamanten wiegt $^1/_4$ Karat und weniger. Kleinere als etwa von Stecknadelkopfgrösse werden nicht gewonnen, sie gehen bei dem gewöhnlichen Waschprozess verloren. Besondere Versuche haben aber gezeigt, dass sie in grosser Menge vorhanden sind, es ist jedoch nicht lohnend, auf sie Rücksicht zu nehmen. Steine von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Karat sind häufig, solche von 1 bis 5 und 6 Karat selten und mit steigender Grösse immer seltener. Noch grössere gehören zu den ungewöhnlichen Erscheinungen. In Diamantina wurden in den besten Zeiten jährlich nur ungefähr zwei bis drei Steine von 16 bis 20 Karat gefunden, und bis ein noch schwererer vorkam, vergingen mehrere Jahre. Unter 10000 brasilianischen Diamanten wiegt im Durchschnitt selten mehr als einer 20 Karat, und 8000 wiegen 1 Karat und weniger. Während der ganzen direkten königlichen Verwaltung von 1772 bis 1830 sind nur 80 Steine von grösserem Gewicht als eine Oitava $= 17^1/_2$ Karat gewonnen worden, abgesehen von den defraudierten, deren Zahl unbekannt ist.

Der grösste brasilianische Diamant ist der „Stern des Südens“ oder „Südstern“, der in den fünfziger Jahren bei Bagagem erbeutet wurde und der im rohen Zustande $254^1/_2$ Karat wog. Er lieferte einen schönen Brillant von 125 Karat. Ein Stein von $138^1/_2$ Karat stammt aus dem Rio Abaété und ein solcher von $120^3/_8$ Karat aus der Caxoeira rica bei Bagagem. Von Tabacos am Rio das Velhas wird ein Diamant von 107 Karat erwähnt; andere über 100 Karat sind nicht bekannt geworden. Der vielge-

nannte „Braganza“, der vermeintliche hühnereigrosse Diamant von 1680 Karat im portugiesischen Kronschatz ist, wie wir gesehen haben, mit höchster Wahrscheinlichkeit nichts anderes als ein durchsichtiges farbloses Topasgeschiebe. Es ist aber nicht möglich, Näheres zu erfahren, da die portugiesische Regierung die Sache aus begreiflichen Gründen im Dunkel hält.

Die Krystallformen, die in Brasilien vorkommen, sind ziemlich mannigfaltig; die einzelnen Fundorte sind darin vielfach verschieden. Auch die Regelmässigkeit der Formen ist nicht überall dieselbe, namentlich sind im Bezirk von Cincorá, wie schon oben erwähnt, die Krystalle im allgemeinen viel mehr verschoben und verzerrt, als in Minas Geraës und bei Salobro.

Im Durchschnitt aller Lokalitäten sind die Hauptformen das Granatoëder und das Hexakisoktaëder mit rundlichen Flächen, durch Verzerrung vielfach von der idealen Form erheblich abweichend (Figur 31 *c* bis *f*). Oktaëder sind seltener, auch sie vielfach verschoben, zuweilen zu dünnen Tafeln. Würfelformen (Figur 31, *a*) sind für Brasilien besonders charakteristisch; sie finden sich anderwärts sehr selten, sind aber hier häufig. Tetraëder und andere hemiëdrische Formen, besonders Hexakistetraëder (Figur 31, *k*) sind dagegen nur wenige gefunden worden. Zwillinge von Granatoëdern kommen vielfach vor (Figur 31, *h*), solche von Oktaëdern (Figur 31, *g*) gehören zu den Seltenheiten.

Unregelmässige Verwachsungen mehrerer Diamantkrystalle zu kleinen Gruppen trifft man in grosser Zahl. Eine solche bildete ursprünglich der oben erwähnte „Südstern“, an dem mehrere Eindrücke von kleineren Diamanten sichtbar gewesen sind, die aber abgebrochen waren, als der Stein gefunden wurde. Nicht selten sind Bortkugeln (Tafel I, Figur 3) oft von ganz regelmässiger Kugelgestalt, die ringsum durch kleine hervorragende oktaëdrische Krystallspitzen rauh und infolge der Verwachsung aus zahlreichen kleinen Kryställchen milchig trübe sind. Überhaupt gehören ungefähr ein Viertel aller in Brasilien gefundenen Steine zum „Bort“ und können nicht zum Schmuck verwendet werden.

Die Oberfläche der rohen Diamanten ist bald glatt, bald gestreift oder rauh. Die Steine sind bald matt, bald glänzend; bald undurchsichtig oder durchscheinend, bald schon im rohen Zustande vollkommen durchsichtig. Diese letzteren zeigen dann zuweilen schon vor dem Schleifen ein schönes Farbenspiel, wie es sonst erst nach der Bearbeitung aufzutreten pflegt. Über den besonderen eigentümlichen Glanz, den die Steine von Matto Grosso abweichend von allen anderen brasilianischen an ihrer Oberfläche zeigen, ist schon oben berichtet worden. Zuweilen ist der ganze Stein von Hohlräumen durchzogen, wie der Bimsstein. Auch regelmässige Vertiefungen an der Oberfläche kommen vor, die nicht selten die Form von Quarzkrystallen haben, auf denen die betreffenden Diamantkrystalle dann ursprünglich aufgesessen haben müssten. Diamantkrystalle mit Ansatzflächen, mit denen sie auf einem andern Mineral aufgewachsen waren, werden vielfach beschrieben. Ein solcher ist wohl zweifellos der „Südstern“ (Figur 48); mit grösster Wahrscheinlichkeit ist er mit der breiten unteren Fläche auf dem Gestein befestigt gewesen.

Die Farbe und die dadurch bedingte Qualität variiert ausserordentlich und auch hierin sind verschiedene Fundorte verschieden. Ungefähr 40 Proz. sind vollkommen farblos, 25 Proz. vom reinsten Wasser und von der ersten Qualität. Das schönste und geschätzteste Blauweiss ist darunter nicht ganz selten. Weitere 30 Proz. haben einen leichten Anflug einer Färbung und der Rest von wieder 30 Proz. zeigt eine ausgesprochene Farbe, doch sind schöne tief gefärbte Steine sehr selten. Neben den farblosen sind die matt

weisslichen und die grünlichen am häufigsten. Die lichteren Farbentöne sind, wie wir schon oben bei der allgemeinen Betrachtung der Färbung des Diamants gesehen haben, vielfach nur auf der Oberfläche und verschwinden beim Schleifen oder bei kurzem Glühen an der Luft, wodurch der farblose Kern zum Vorschein kommt. Namentlich der Bezirk von Diamantina und besonders der Rio Pardo und ebenso auch die Serra da Cincorá haben derartige Steine geliefert. Zuweilen haben nur die Kanten und Ecken einen farbigen Anflug. Bei stärkerer Färbung geht die Farbe durch den ganzen Stein hindurch, doch hat man auch Steine angetroffen, die an verschiedenen Stellen verschieden gefärbt waren, wie gleichfalls schon oben mitgeteilt wurde. Zuweilen sind dunkle, meist schwärzliche Flecken oder moosförmige Zeichnungen wie im Moosachat im Innern vorhanden. Auch andere fremde Einschlüsse sind häufig. Die Farben, die man beobachtet hat, sind gelb, rot, braun, grün, grau, schwarz, meist mit vielfachen Nuancen; blau ist selten, doch sollen auch einige schön blaue Steine vorgekommen sein.

Fasst man die Qualität im allgemeinen, abgesehen von der Grösse, ins Auge, dann sind die brasilianischen Steine im Durchschnitt besser als die meist gelblichen vom Kap. Sie gleichen den indischen oder sind ihnen doch sehr nahe. Die schönsten blauweissen Diamanten von Brasilien stehen den besten indischen in keiner Weise nach.

Nicht alle brasilianischen Fundorte sind jedoch in Bezug auf die Qualität einander gleich. Am höchsten steht die Gegend von Bagagem; von hier stammen ausser den grössten auch die schönsten und die weissesten, aber neben diesen finden sich freilich auch viele gefärbte, braune, schwarze u. s. w. Unter ihnen haben einige, aber doch nur wenige eine vorteilhafte Farbe; diese sind dann sehr gesucht. Die meisten zeigen aber neben der schlechten Farbe noch zahlreiche kleine Fehler und vielfach eine unregelmässige Form, so dass sie wenig geschätzt sind. Auf die Steine von Bagagem folgen die aus den Canavieirasgruben, wo zwar kleine, aber fast durchaus schön weisse und regelmässig gestaltete Diamanten mit nur wenigen Fehlern gefunden worden sind. Bei Tage haben sie einen schönen Glanz und gutes Farbenspiel, sie verlieren aber davon erheblich bei Kerzenlicht und zeigen dann das weniger vorteilhafte Aussehen der Kapsteine. An dritter Stelle kommen die Diamanten von Diamantina, die wieder an verschiedenen Fundorten gewisse Differenzen zeigen, die die Einheimischen genau kennen. Einige Gräbereien liefern nur weisse, andere nur gefärbte Steine; im allgemeinen überwiegen die letzteren. Dies ist auch der Fall bei Grão Mogol. Zuletzt sind die Steine von Cincorá zu erwähnen, die zu dreiviertel gefärbt und beinahe alle unregelmässig und für den Schliff ungünstig gestaltet sind und die zur Hälfte aus Bort bestehen. Die Diamanten von Bagagem und Canavieiras sind nur oberflächlich gefärbt; sie sind von Natur glänzend, selten matt. Die von Diamantina sind dagegen selten glänzend, ausser wenn sie regelmässige Oktaëderform haben; nicht selten haben sie eine ganz rauhe Oberfläche.

Die Diamantenproduktion Brasiliens von den frühesten Zeiten ab ist eine ungemein grosse. Für das vorige Jahrhundert und die ersten Jahrzehnte des laufenden hat man genaue offizielle Nachweisungen; für die ersten Jahre nach der Entdeckung fehlen diese, ebenso sind auch für die allerneueste Zeit keine ganz sicheren Nachrichten vorhanden. Viele Angaben beruhen daher auf mehr oder weniger unsicheren Schätzungen. Jene offiziellen Ermittelungen umfassen auch nur die auf legitimem Wege gewonnenen Diamanten, die Menge der durch den Schleichhandel in den Verkehr gebrachten nicht registrierten Steine sollen nach der Annahme des früheren brasilianischen Oberberghauptmanns W. L.

v. Eschwege wenigstens zeitenweise ebenso gross, wenn nicht noch grösser gewesen sein: andere nehmen hierfür allerdings nur $^1/_5$ bis $^1/_3$ an.

Nach W. L. v. Eschwege betrug die jährliche Produktion von 1730 bis 1740 schätzungsweise nur 20000 Karat. Dem gegenüber geben aber allerdings andere die Jahresausbeute in den ersten zwanzig Jahren zu 144000 Karat an, wobei wohl der Schleichhandel berücksichtigt ist. Den amtlichen Tabellen zufolge wurden 1740 bis 1772 im ganzen 1666569 Karat, also im Jahre durchschnittlich ungefähr 52000 Karat erhalten; ebenso 1772 bis 1806 im ganzen 910511$^1/_2$ Karat, im Jahresdurchschnitt ungefähr 26800 Karat. F. dos Santos giebt für 1772—1806 eine etwas grössere Zahl: 1030305 Karat. Die Produktion ist jedenfalls schon erheblich zurückgegangen. Noch mehr hat sie sich in den Jahren 1811 bis 1822 vermindert; für diese Zeit wird ein Jahresertrag von 12000 Karat angegeben. Die Gesamtmenge der von 1730 bis 1822 in Brasilien auf legitimem Wege gewonnenen Diamanten berechnet v. Eschwege auf 2983691$^1/_3$ Karat. Vom Beginn der Produktion bis 1850 sollen 10169586 Karat, also ungefähr 44 Centner im Werte von 316$^1/_2$ Millionen Mark erbeutet worden sein. Hiervon kommen mindestens 5844000 Karat im Werte von 180 Millionen Mark auf Minas Geraës, also mehr als die Hälfte.

1850 und 1851 war die Produktion infolge der Auffindung der Gruben von Cincorá sehr hoch, sie betrug jährlich 300000 Karat; 1852 war sie wieder auf 130000 Karat gesunken. 1851 bis 1856 wurden im Durchschnitt jährlich 196200, 1856 bis 1861 184200 und im nächsten Jahre ungefähr ebenso viele Karate ausgeführt. 1858 schätzten die ersten Diamantenhändler des Landes den Gesamtertrag Brasiliens für jedes der vorhergehenden Jahre auf ungefähr 90000 Karat, wovon 36000 auf Minas Geraës, 54000 auf Bahia kommen. Allgemein wurde über Abnahme infolge der Erschöpfung der Lager geklagt. In den Jahren 1860 und 1861 soll der Ertrag wieder etwas gestiegen sein. Für die neuere Zeit findet man bei Boutan nach verschiedenen Quellen folgende Zahlen angegeben:

Diamantina von 1843 bis 1885 1500000 Karat; andere Lokalitäten in Minas Geraës, ferner Goyaz, Matto Grosso u. s. w., bis 1885: 1500000 Karat?; Chapada in Bahia von 1840 bis 1850: 100000 Karat; von 1850 bis 1885: 1500000 Karat. Bei der Beurteilung dieser Zahlen muss man sich gegenwärtig halten, dass seit Freigabe der Diamantgräberei keine amtliche Statistik über die Produktion mehr vorhanden ist, sondern nur über die Ausfuhr behufs der Verzollung. Es ist also sehr schwer, irgend zuverlässige Zahlen über die Produktion zu erhalten, doch wird sich die Produktion von der Ausfuhr nicht sehr stark unterscheiden.

Diese Zahlen, die allerdings vielfach ungenau und untereinander nicht gut vergleichbar sind, zeigen die ausserordentlichen Schwankungen in der Produktion durch Erschöpfung der alten und Auffinden neuer Lager. In den letzten Jahren ist der Ertrag durch die Canavieirasgruben wieder stark in die Höhe gegangen, und es ist zu erwarten, dass auch in Zukunft noch solche reichen Funde gemacht werden, welche die Gesamtproduktion wieder zu heben vermögen. Allerdings ist die übermächtige Konkurrenz von Südafrika umfassenden Arbeiten zur Aufsuchung neuer Lager nicht gerade günstig, doch kann der Zufall weitere Fundpunkte entdecken lassen, wie dies besonders in Bahia in so ausgezeichneter Weise der Fall gewesen ist.

### 3. Südafrika (Kapkolonie).

Die Diamantgruben von Südafrika sind heutzutage weitaus die wichtigsten und reichsten. Mindestens neun Zehntel aller Diamanten, die jetzt in den Verkehr kommen, stammen von dort; es sind die sogenannten Kapsteine. Der Handel wird gegenwärtig vollständig von dort aus beherrscht, und die früher so bedeutenden Fundorte in Brasilien und mehr noch die in Indien spielen jetzt eine untergeordnete Rolle.

Wir verdanken Emil Cohen, der den Diamantenbezirk am Kap im Jahre 1872 besuchte, die ersten genaueren wissenschaftlichen Nachrichten darüber, und seine Mitteilungen sind auch jetzt noch von grösster Bedeutung. Zahlreiche andere Forscher haben seine Untersuchungen fortgesetzt und in manchen Einzelnheiten vervollständigt, wesentliche neue Gesichtspunkte sind aber nicht zu Tage getreten. Von Moulle, Chaper, Boutan, Reunert, Stelzner und anderen besitzen wir zusammenfassende Darstellungen der dortigen Verhältnisse. Diese und die Originalarbeiten der anderen Forscher liegen den folgenden Betrachtungen zu Grunde. Die südafrikanischen Diamantfelder sind auf der Karte Figur 37 dargestellt.

Die ersten Diamanten in jenen Gegenden wurden — wenn wir einige unsichere Mitteilungen aus dem vorigen Jahrhundert unberücksichtigt lassen — im Jahre 1867 bekannt. Nach einem der verschiedenen, in den Einzelnheiten zum Teil etwas voneinander abweichenden Fundberichte bemerkte O'Reilly, ein wandernder Jäger, in den Händen der Kinder eines Buren Namens Jacobs, dessen Besitzung De Kalb etwas südlich vom Oranjeflusse in der Nähe von Hopetown gelegen war, einen glänzenden Stein, den sie zufällig gefunden hatten. Er liess sich den Stein geben und zeigte ihn dem sachverständigen Mineralogen Dr. Guibon Atherstone in Grahamstown, der ihn als Diamant bestimmte. Es war ein Krystall von $21^3/_{16}$ Karat Gewicht, der, nachdem er auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1867 zur Schau ausgelegt gewesen war, für 500 Pfund Sterling in den Besitz des damaligen Gouverneurs der Kapkolonie, Sir Philipp Woodhouse überging. O'Reilly holte sich darauf bei demselben Buren noch einen zweiten Stein von $8^7/_8$ Karat, der ebenfalls zufällig auf der nämlichen Besitzung gefunden worden war; auch dieser gelangte, für einen Preis von 200 Pfund Sterling, in den Besitz des Gouverneurs.

Nach einem anderen Bericht wäre der erste Diamant von $21^3/_{16}$ Karat aus den Händen der Burenkinder zuerst in die eines anderen Buren, Schalk van Niekerk, übergegangen, der in der Geschichte der Auffindung der südafrikanischen Diamanten auch dadurch eine Rolle spielt, dass er 1869 den von einem Kaffern erhaltenen $83^1/_2$ Karat schweren „Stern von Südafrika" in den Handel brachte. Erst dieser Schalk van Niekerk hätte seine ersten Diamanten dann O'Reilly übergeben mit dem Auftrag, die Natur der sonderbaren Steine feststellen zu lassen. Jedenfalls scheint es aber dieser letztere gewesen zu sein, durch dessen Bemühungen die Anwesenheit des Diamants in Südafrika bestimmt und sicher konstatiert wurde und der daher als der eigentliche Entdecker dieser Schätze gilt.

Kaum waren diese Vorgänge bekannt geworden, als die in der Nähe der ersten Fundorte im Bezirk Hopetown wohnenden Buren anfingen, nach Diamanten zu suchen. Rasch wurden in der dortigen Gegend noch einige, aber doch nur vereinzelte Steine gefunden, jedoch durchaus keine reichhaltigere, nachhaltigen Ertrag gewährende Lagerstätte. Die Nachforschungen wurden aber bald auf weitere Erstreckung hin ausgedehnt und so

im Jahre 1868 die Gräbereien am Vaalflusse begonnen, wo die Ausbeute viel besser war. Die ersten eigentlichen Diamantenlager wurden 1869 in der Nähe der jetzigen Orte Pniel und Barkly West angetroffen.

Seit 1869 verbreitete sich das Gerücht von den Diamantenfunden allmählich in der




Fig. 37. Diamantvorkommen in Südafrika (Maassstab 1 : 1 500 000).

Kapkolonie und bald sammelten sich Diamantengräber (diggers) auch aus weiter Ferne an den Ufern des Oranjeflusses und besonders des Vaal. Bedeutende Funde lockten eine immer grössere Menge an, die sich von der wochenlangen beschwerlichen Reise durch die wenigstens in der trockenen Winterszeit dürre Karru, in der zahlreiche Zugtiere verschmachteten, nicht abhalten liessen, ihr Glück zu versuchen. Zwei Jahre nach der

Entdeckung der Diamanten, im Jahre 1869, war in jener vorher fast ganz menschenleeren Gegend schon eine weisse Bevölkerung von ungefähr 1000 Menschen vorhanden, die am Vaalflusse, die obengenannten Orte Pniel und Klipdrift, das nachmalige Barkly West, gründeten und die den Edelstein aus dem Sande dieses Flusses herauswuschen, nachdem zuerst eine Zeitlang ohne Anwendung von Grabarbeit nur die an der Erdoberfläche lose herumliegenden Diamanten aufgesammelt worden waren.

Aber bald zeigte es sich, dass in jenen Gegenden nicht bloss die Flüsse Diamanten führen. Ein vom Vaal kommender Diamantengräber entdeckte oben auf dem Plateau zwischen dem genannten Flusse und dem Modder ungefähr 40 km südlich vom Vaal im Dezember 1870 auf der Farm Vooruitzigt (Figur 38) eines holländischen Buren bei dessen Kindern eine grosse Anzahl kleiner, in der Nähe gefundener Diamanten, deren Natur bis dahin nicht erkannt worden war. Nach einer anderen Lesart hätte ein Bur, namens van Wyk, der auf der Farm Du Toit's Pan wohnte, in den Mauern seines Wohnhauses, das aus dem Schlamm eines benachbarten Teiches gebaut worden war, Diamanten gefunden. Die an diese Funde sich anschliessenden Nachforschungen führten dann nach beiden Lesarten zur Entdeckung der Grube, die jetzt Du Toit's Pan genannt wird, der ersten der vier berühmten Gruben bei der heutigen, damals noch nicht vorhandenen Stadt Kimberley, die nachmals der Mittelpunkt der ganzen südafrikanischen Diamantenproduktion geworden und als solcher jetzt von grösster Wichtigkeit ist.

Kaum war diese Entdeckung gemacht, so eilten Tausende herbei, um sich der gefundenen Schätze zu bemächtigen. Ein solches Zusammenströmen von Diamantengräbern an einem neuen Fundort wurde ein „rush" genannt. Die Ankömmlinge verdrängten einfach den Buren, dem das Land gehörte und mit dem sie sich über die für das Graben auf seinem Grund und Boden zu zahlende Entschädigung nicht einigen konnten, so dass dieser schliesslich froh sein musste, seinen wertvollen Besitz an eine englische Gesellschaft um 125000 Mark verkaufen zu können, einen im Verhältnis zu den vorhandenen und zu erwartenden Reichtümern lächerlich geringen Preis. Aber die Diggers, die dieser Schätze sich bemächtigen wollten, waren nicht auf Rosen gebettet. In der heissen schattenlosen, wenn auch nicht gerade ungesunden Gegend fehlten die notwendigsten Bedürfnisse, es gab kein trinkbares Wasser in der Nähe, gute Nahrungsmittel waren spärlich, der Staub und die Insekten quälten die Leute, die keine menschenwürdigen Wohnungen hatten und zumeist unter freiem Himmel kampieren mussten, so dass nicht wenige an den Entbehrungen bei der harten Arbeit und an verderblichen Krankheiten zu Grunde gingen.

Es trat aber bei dem Reichtum der Lagerstätte keine Entmutigung ein. Die schlimmen Verhältnisse der ersten Zeiten besserten sich allmählich und neue Funde wurden gemacht. Zunächst wurde die nur 1 km von Du Toit's Pan entfernte Grube Bultfontein entdeckt und fast unmittelbar darauf ebenfalls auf der Farm Vooruitzigt des Buren de Beer die Gräberei eröffnet, die nach ihm den Namen „Old de Beer's" oder jetzt kurz „de Beer's" erhielt.

Zuletzt, am 21. Juli 1871, entdeckte man die dicht bei dieser letzteren liegende Grube, die zuerst als „Old de Beer's New Rush" oder „Colesberg-Kopje", später als die Kimberleygrube bezeichnet wurde und die sich bald als die weitaus reichhaltigste von allen herausstellte. Diese vier Gruben, die auch jetzt noch die Hauptdiamantenfundorte sind, liegen alle dicht bei der von den Diamantengräbern gegründeten Stadt Kimberley, die jetzt etwa 30000 Einwohner hat; zwei englische Meilen im Südwesten entstand ausserdem noch die

Stadt Beaconsfield mit jetzt 10 bis 11 000 Einwohnern. Die beiden äussersten Gruben sind nur 5 km voneinander entfernt; Figur 38 giebt ihre gegenseitige Lage an. Ausserdem liegen dicht dabei im Umkreise einer Meile noch sechs andere unbedeutendere und daher kaum abgebaute Ablagerungen. Jene vier erstgenannten wichtigsten wurden im Laufe von sechs Monaten aufgefunden, als einmal durch die zufälligen Funde die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen gelenkt worden war. Von fast gleichzeitigen, doch etwas späteren Entdeckungen derselben Art sind nur noch die südlich von Kimberley gelegenen, aber weniger wichtigen Gruben Jagersfontein bei Fauresmith und Koffifontein am Rietriver zwischen der letztgenannten Stadt und Jacobsdal im Oranjefreistaat zu erwähnen. Jagers-

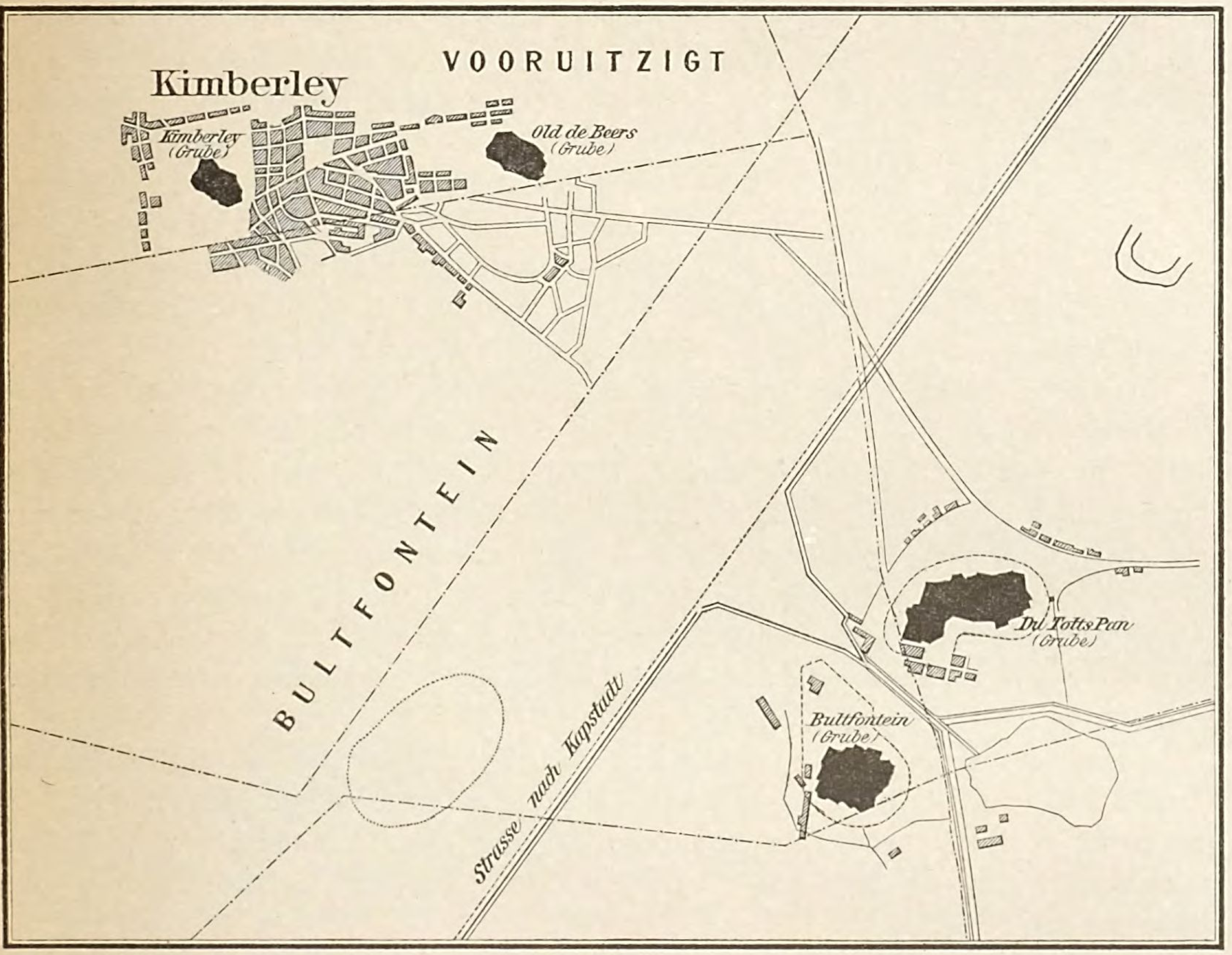



Fig. 38. Diamantgruben bei Kimberley (Maassstab 1 : 40 000).

fontein wurde ungefähr gleichzeitig mit der Kimberleygrube entdeckt; es liegt etwa 80 englische Meilen von dieser entfernt. Auf diese genannten sechs Gruben und die Wäschereien im Vaal beschränkt sich in der Hauptsache, ja fast ohne Ausnahme die gegenwärtige so kolossale afrikanische Diamantengewinnung.

In den Gruben ist aber die Arbeit eine ganz andere als am Flusse. Während in diesem die Diamanten in der auch sonst üblichen Weise durch Wasser aus dem Sande herausgewaschen wurden, musste man, wenigstens anfänglich, in den auf dem vollkommen wasserlosen Plateau gelegenen Gruben in der Nähe von Kimberley u. s. w. die Steine aus dem trockenen zerkleinerten Gestein herauslesen. Daher wurden diese Gräbereien als „dry diggings“ bezeichnet und durch diesen Namen von den Wäschereien an den Flüssen,

den „river diggings“, unterschieden. Diese Bezeichnungen für die beiden, wie wir sehen werden, sehr verschiedenen Arten des Diamantenvorkommens sind am Kap noch heute im Gebrauch, obwohl jetzt auch in den „dry diggings“ die Diamanten durch Waschen mit Wasser von ihrem Muttergestein getrennt werden, sodass der Name dadurch eigentlich hinfällig geworden ist.

Die sämtlichen südafrikanischen Diamantgruben liegen, soweit sie auch nur einigermaassen von Bedeutung sind, nördlich vom Oranjeflusse auf einem verhältnismässig nicht sehr ausgedehnten Raume beisammen (Figur 37). Sie sind in dem Landstrich verteilt, der von dem 26. Grade östlich von Greenwich und der Gabel zwischen dem Oranje- und Vaalflusse, den beiden Hauptflüssen Südafrikas, begrenzt wird, wobei aber das rechte nördliche Ufer des letzteren Flusses noch mit eingerechnet werden muss und wobei von den allerersten ganz vereinzelten Diamantfunden abzusehen ist, die einige Meilen südlich vom Oranje River gemacht wurden. Alle bekannten Diamantgruben und Wäschereien befinden sich in dem Quadrat, das von dem 28. und 30. Breiten- und dem 24. und 26. Längengrade begrenzt wird. Die Stadt Kimberley liegt ungefähr in der Mitte dieses Quadrats, und die Grenze zwischen der Kapkolonie und dem Oranje-Freistaat bildet sehr nahe dessen Nord-Ost—Süd-West Diagonale. Die Kimberleygruben sind aber nicht nur der Lage nach der Mittelpunkt dieses Diamantengebiets, sondern auch ihrer Bedeutung nach; diese vier Gruben liefern über 90 Proz. aller in Südafrika gewonnenen Diamanten.

In diesem Gebiet ist die Verteilung der Diamantfundpunkte (abgesehen von den Wäschereien im Vaalflusse) so, dass sie alle auf einer 200 km langen, fast geraden Linie liegen, die, von Nord-Nord-West nach Süd-Süd-Ost gerichtet, von der Mündung des Hartriver in den Vaal bis jenseits Fauresmith im Oranje-Freistaat verläuft. Auf dieser Linie liegt Kimberley ungefähr 40 km vom Vaal entfernt unter 28° 42′ 54″ südlicher Breite und 24° 50′ 15″ östlicher Länge von Greenwich, in einer Meereshöhe von 1230 m oder 4050 englischen Fuss; Koffifontein liegt 60, Jagersfontein 120 km von Kimberley. Ein Stein von 70 Karat ist sogar noch jenseits Jagersfontein bei Mamusa gefunden worden, der Fund ist aber vereinzelt geblieben.

Ausserhalb des genannten Gebietes sind noch keine Diamanten in Südafrika vorgekommen und auch innerhalb dieses Raumes sind sie auf die wenigen genannten und in dem Kärtchen verzeichneten Orte beschränkt. Mancher dieser Fundpunkte ist noch nicht genauer untersucht, da der Ertrag die Arbeit nicht lohnte und die Stellen daher bald wieder verlassen wurden.

An mehreren Orten beruhten die angeblichen Diamantfunde sogar auf wissentlicher Täuschung, die von Betrügern zu dem Zweck unternommen wurde, um Spirituosen und andere Waren rasch und zu hohen Preisen an die hoffnungsvoll herbeiströmenden Diamantgräber zu verkaufen und dadurch ein gutes Geschäft zu machen. Solche Gruben wurden daher als „canteen rush“ bezeichnet.

Alle die genannten, auch heute noch reichen Ertrag liefernden Gruben waren schon 1872 bekannt. Seitdem wurden eifrige Nachforschungen nach weiteren Fundpunkten betrieben, aber lange ohne Erfolg. Trotzdem erhielt sich die Hoffnung auf neue Entdeckungen in dem immerhin ausgedehnten Gebiet, und in der That wurde 1891 unter einer dicken Kalktufflage im Bezirk von Kimberley eine englische Meile östlich von Du Toit’s Pan auf der Farm Benauwdheidfontein des J. J. Wessels senior die danach Wesselton-Grube oder auch Premier Mine genannte Ablagerung aufgedeckt, die von Wichtigkeit zu werden ver-

spricht. Zur Zeit ist noch nichts Näheres darüber bekannt, trotzdem dass eine grosse Zahl Diamantgräber die Arbeit dort begonnen hat. Selbstverständlich ist dadurch die Erwartung von neuem geweckt und gesteigert worden, dass die Zukunft noch weitere reiche Funde bringen werde.

Die ganze jetzt so wichtige Landstrecke war bis zur Entdeckung der Diamanten eine öde, beinahe wüste Gegend ohne jeden Ertragswert, wo ein spärlicher Pflanzenwuchs wenigen Buren und Jägern einen kärglichen Lebensunterhalt gewährte. Sie gehörte zum Oranje-Freistaat. Nachdem aber die Gewinnung der unterirdischen Schätze einen so gewaltigen Aufschwung genommen hatte und eine grosse Menschenmasse in der früher so dünn bevölkerten und allseitig fast unbeachteten Gegend zusammengeströmt war, bemächtigte sich die englische Regierung des Landes unter dem Vorwand, in der zuchtlosen Gesellschaft der Diamantgräber Gesetz und Ordnung herzustellen. Am 7. November 1871 wurde die englische Flagge in Kimberley gehisst, nachdem schon vorher (1870) die Diamantenfelder am Vaalfluss in der Nähe von Pniel u. s. w. von den Engländern in Besitz genommen worden waren. Diese Annexionen waren Gewaltstreiche gegen den schwachen und schutzlosen Oranje-Freistaat, die das mächtige England schliesslich durch Zahlung einer Entschädigungssumme von 90 000 Pfund Sterling zu sühnen suchte. Aus dem annektierten Lande entstand dann die zuerst selbständige, seit 1880 aber mit dem Kaplande vereinigte Kolonie Griqualand-West, die nunmehr alle die reichen Diamantgruben enthält, mit einziger Ausnahme der beiden südlichsten noch jetzt zum Oranje-Freistaate gehörigen, Koffifontein und Jagersfontein, die aber nur etwa 6 bis 7 Proz. der gesamten südafrikanischen Diamanten liefern.

Wie das ganze Land durch die Diamanten erst eigentlich Wert erhalten hat, so sind auch die einzelnen Landparzellen, namentlich die, auf denen die Diamantgruben liegen, enorm im Preise gestiegen. So wurde die vor Entdeckung der Diamanten fast wertlose Farm Vooruitzigt, auf der jetzt die beiden Gruben Kimberley und de Beer's liegen, die, wie wir gesehen haben, 1871 ihrem Besitzer um 125 000 Mark abgekauft worden war, im Jahre 1875 von der englischen Regierung um 2 Millionen Mark erworben, um den unaufhörlichen Streitigkeiten zwischen den Besitzern des Grund und Bodens und den darauf arbeitenden Diamantgräbern über die von den letzteren an die ersteren zu zahlenden Gebühren ein Ziel zu setzen.

Betrachten wir nunmehr die verschiedenen Lagerstätten genauer, so beginnen wir mit den zuerst aufgefundenen, wenn auch weniger wichtigen, den längs der Flussläufe gelegenen „river diggings“.

### River diggings (Flusswäschereien).

Die reichsten liegen am Unterlaufe des Vaalflusses auf dessen beiden Seiten zwischen der Missionsstation Pniel und Klipdrift (Barkly West) einerseits und Delports Hope am Zusammenfluss des Vaal und des Hart River andererseits. Klipdrift ist gegenwärtig der Mittelpunkt dieser ganzen Diamantgewinnung. Eine geringe Zahl Diamanten ist im Vaal auch weiter aufwärts bis Hebron, sogar bis Bloemhof und Christiana im Transvaal und ebenso flussabwärts bis zur Mündung in den Oranje River und auch in diesem Flusse von da ab bis Hopetown, sowie in einigen Nebenflüssen des Vaal, besonders im Modder und Vet, und des Oranje River gefunden worden. Die Ergiebigkeit war jedoch an allen den genannten Orten so gering, dass die Ausbeutung jetzt ganz auf

den zuerst genannten Abschnitt des Vaal beschränkt ist, eine Strecke des Vaalthales, die vom Zusammenflusse von Vaal- und Hart River aufwärts etwa 50 englische Meilen in der Luftlinie und etwa 70 englische Meilen nach den Windungen des Flusses misst. Aber auch hier ist eine ganze Reihe von Gruben auflässig geworden, als sich später der Strom der Arbeiter vom Flusse weg nach den unendlich viel reicheren „dry diggings“ bei Kimberley gezogen hatte. Die ganze Produktion der Flusswäschereien, die bis 1871 wichtig gewesen war, ist jetzt von untergeordneter Bedeutung und die Zahl der Arbeiter gering. Es ist eine kleine eigentümliche Klasse von Diamantgräbern, welche mit grosser Zähigkeit an diesen Gruben festhält, rastlos arbeitet und die zahlreichen Entbehrungen mit Gleichmut erträgt und trotz aller Misserfolge und trotz des im günstigsten Falle immerhin kärglichen Gewinnes die Hoffnung auf bessere Tage nicht aufgiebt. Ihre Zahl war lange Zeit gering und wird wohl 200 bis 300, Weisse und Schwarze, nicht überschritten haben. Sie arbeiten einzeln, oder zu zweien oder dreien, nicht in grösseren Gesellschaften, besonders in der Nähe von New-Gong-Gong, Waldeck's Plant und Newkerke. Die Konzentration der „dry diggings“ in der Hand von grossen Aktiengesellschaften, von der unten die Rede sein wird, hat aber zur Folge gehabt, dass die Zahl wieder grösser wurde. Man zählt gegenwärtig etwa 1000 Weisse mit zahlreichen eingeborenen Arbeitern. Gesellschaften zur Ausbeutung der tieferen Lagen der Seifen haben wenig Erfolg gehabt. Die „river diggings“ gelten als „poor men diggings“.

Das Bett des Vaal ist erfüllt mit Blöcken von diabasartigen und manchen wahrscheinlich metamorphischen Gesteinen, von denen die ersteren oft Mandelsteinstruktur besitzen. Diese Blöcke, die zum grossen Teil sehr bedeutende Dimensionen haben, sind von den umgebenden Hügeln und Thalabhängen herabgestürzt. Zwischen ihnen liegt ein Gemenge kleinerer Geschiebe und Gerölle mit Kies, Sand und Lehm und in diesem finden sich die Diamanten. Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung ist sehr verschieden und steigt bis zu 12 m. Das Ganze ruht auf anstehendem Diabas. In diesem trifft man an einzelnen Stellen runde Becken oder Kessel mit geglätteten Wandungen, wahrscheinlich durch im Sturz von Wasserfällen herumgewirbelte Geschiebe eingegrabene Riesenkessel, wie wir sie unter anderen auch in den diamantführenden Flüssen Brasiliens angetroffen sind. Hier wie dort ist in diesen Löchern die diamantführende Schuttmasse besonders angehäuft und die Menge der Diamanten selbst besonders gross.

Zuerst wurde nur in dem Flussbette selbst gegraben, bald aber entdeckte man, dass die Sande und Kiese ausserhalb desselben, in den längs dem Flusse sich hinziehenden Terrassen, ebenso reich, ja wohl noch reicher sind, und so wurden auch diese in Angriff genommen. Von jenen Terrassen und den in ihnen befindlichen Gräbereien liegen die meisten nur einige Meter über dem jetzigen Wasserspiegel, einige erheben sich aber bis zu 60 m über diesem. Ihre Bearbeitung ist viel sicherer und bequemer als die des Flussbettes selbst, weil in diesem die Überschwemmungen den Gräbereien vielfach den grössten Schaden zufügen und sie auch wohl zeitenweise ganz unmöglich machen. Es ist daher in neuester Zeit auch der Plan entstanden, den ganzen Vaalfluss aus seinem alten Bett so weit es Diamanten birgt, ab- und in ein neues zu leiten, doch ist er noch nicht zur Ausführung gelangt.

Die Diamanten, die in diesem sandigen Lehm liegen, sind vielfach wie die anderen Flussgerölle und die Sandkörner deutlich, aber der grossen Härte wegen weniger stark als jene abgerollt. Sie werden von kleinen Geröllen zahlreicher Mineralien begleitet, so

besonders von verschiedenen Quarzvarietäten, Achat, Jaspis, verkieseltem Holz u. s. w., die alle aus dem Oberlauf des Flusses stammen. Auch Gerölle von hier anstehenden Gesteinen sind in grosser Menge beigemischt. Sparsamer sind diejenigen Mineralien vorhanden, die wir als Begleiter der Diamanten in den „dry diggings“ kennen lernen werden, doch fehlen sie nicht ganz. So werden kleine Stückchen von Granat, Titaneisen, dem Glimmer ähnlicher Vaalit u. s. w. gefunden. Zwischen diesen Mineralgeröllen liegt der Diamant, ganz in derselben Weise wie sie selbst. Er ist sehr ungleichmässig verteilt, so dass ärmere und reichere Stellen mit einander abwechseln. Der Arbeiter, der auf eine reiche Stelle stösst, kann in kurzer Zeit sein Glück machen, andere graben monatelang von morgens bis abends, ohne das Geringste zu finden.

Die Arbeit ist nicht wesentlich anders als in den Diamantwäschereien anderer Länder und auch als in den südafrikanischen Goldwäschereien. Sie besteht darin, dass der Sand oder Lehm mit den Geschieben ausgegraben wird, was oft nur mit der grössten Anstrengung möglich ist, da Gesteinsblöcke zum Teil von sehr grossem Umfange häufig erst entfernt werden müssen, um zu dem diamantführenden feineren Material zu gelangen. Dieses wird in Fässern aufgerührt, sodann der feinste Schlamm in sogenannten cradles oder Wiegen durch Hin- und Herschaukeln unter fortwährendem Begiessen mit Wasser weggewaschen und gleichzeitig durch Siebe die groben und feinen Teile entfernt. Ein Rückstand von mittlerem Korn bleibt dann schliesslich übrig, der die Diamanten enthält. Er wird in einer dünnen Lage auf einem Tische ausgebreitet und die darin befindlichen Steine ausgelesen, die man schon bei geringer Übung an ihrem Glanze zwischen den anderen Sandkörnern und Geröllen leicht erkennt.

Die Ausbeute ist nicht sehr gross, sie beträgt im Mittel 15 000 bis 20 000 Karat jährlich, geht aber auch zuweilen höher. Im Jahre 1890 wurden 28 122$^{3}/_{8}$ Karat im Werte von 79 231 Pfund Sterling erbeutet, eine Produktion von 30 000 Karat (etwas mehr als 6 kg) wird aber selten erreicht oder gar überschritten.

Die geringe Menge wird aber wenigstens zum Teil wieder aufgewogen durch eine ganz besonders schöne Qualität. Diese ist bei den Flusssteinen aus den „river diggings“ im Durchschnitt sehr viel besser als bei den Produkten der „dry diggings“. Daher sind die Preise für die ersteren im Mittel sehr viel höher als die für die letzteren. So wurde z. B. in den achtziger Jahren für ein Karat Flusssteine durchschnittlich 56 Mark bezahlt, während der Preis für ein Karat Steine aus den vier Kimberleygruben im Durchschnitt nur 22$^{3}/_{4}$ Mark erreichte. Angaben hierüber werden unten ausführlicher mitgeteilt werden.

Auch einige besonders grosse Steine haben die „river diggings“ geliefert. Zu diesen gehört der schon erwähnte „Stern von Südafrika“, ein Diamant vom reinsten Wasser von 83$^{1}/_{2}$ Karat im rohen Zustande, sowie der hellgelbe „Stewart“ von 288$^{3}/_{8}$ Karat, der bei Waldeck's Plant am Vaal gefunden wurde. Von beiden wird unten noch weiter die Rede sein.

Diese River diggings sind Seifenlager, in denen sich die Diamanten auf sekundärer Lagerstätte befinden. Man hat sich ihre Bildung zweifellos so zu denken, dass eine ursprüngliche Lagerstätte wahrscheinlich von der Natur der unten zu besprechenden „dry diggings“ oder auch mehrere solche in dem Gebiet des Oberlaufes des Vaal zerstört wurden und dass ihr Material in den Flusslauf herein und in diesem thalabwärts geschwemmt worden ist. Die Abrollung auch der Diamanten zeigt diese Bewegung im Flusse deutlich.

Die ursprüngliche Lagerstätte war wohl nicht oberhalb Bloemhof in Transvaal gelegen, da man oberhalb dieser Stadt nie einen Diamanten gefunden hat. Dass so wenig von den Mineralien der Dry diggings mit dem Diamant im Vaal vorkommen, ist nicht weiter auffallend, da diese meist nicht sehr hart sind und daher beim Transport im Wasser leicht zerstört werden, leichter als die anderen im Gebiete des obern Vaal vorkommenden Mineralien, die als Begleiter des Diamants genannt worden sind. Auch wäre es nicht undenkbar, dass eine Anzahl der in den Dry diggings mit dem Diamanten vorkommenden Mineralien hier schon von vornherein nicht oder nur sparsam vorhanden gewesen wären. Die erheblich höhere Qualität der „Flusssteine" im Vergleich zu der der Steine aus den Dry diggings spricht ebenfalls nicht gegen diese Entstehung, da auch in einer der letzteren, in Jagersfontein, die Steine eine sehr viel bessere Beschaffenheit haben, als durchschnittlich in allen anderen. Steine solcher besseren Qualität müssten dann auch die zerstörte Lagerstätte, deren Material jetzt die Flussgeschiebe zum Teil bildet, enthalten haben.

### Dry diggings.

Diese Ablagerungen wurden im ersten Anfange ebenso wie die River diggings für alluviale oberflächliche Anschwemmungen gehalten, bald aber stellte sich heraus, dass sie ein ganz eigenartiges Vorkommen bilden, wie man es sonst nirgends auf der Erde wieder findet. Ihre geographische Lage ist schon oben angegeben. Ganz unabhängig und fern von allen Wasserläufen liegen sie 1200 bis 1300 m hoch auf dem Plateau der Karruformation, einem auf 3000 m Gesamtmächtigkeit geschätzten System von Sandsteinen und Schieferthonen, denen zahllose Bänke von diabasähnlichen Gesteinen eingeschaltet sind. Diese Eruptivgesteine werden nach der Verschiedenheit ihrer Ausbildung auch vielfach als Diorit, Melaphyr, Mandelstein, Trapp, Basalt u. s. w. bezeichnet. Das Alter der Schichtenreihe ist zur Zeit noch nicht näher bekannt, jedenfalls ist sie jünger als die Kohlenformation; der untere Teil entspricht vielleicht unserer Dyas, während der obere mit unserer Trias gleichalterig ist. In diesem jüngeren Teil findet man die merkwürdigen Diamantenablagerungen von Westgriqualand, von denen hier die Rede ist.

Wir werden im folgenden in der Hauptsache nur die sechs oben genannten, in zum Teil reichem Ertrag stehenden Gruben, namentlich die vier am genauesten bekannten bei Kimberley berücksichtigen und die anderen, wo gelegentlich ein erfolgloser oder wenig lohnender Versuch gemacht worden ist, oder die nicht näher bekannt sind, übergehen. Dies ist um so eher thunlich, als die allgemeinen Verhältnisse überall dieselben sind. Die einzelnen Ablagerungen zeigen nur unwesentliche Verschiedenheiten, so dass, wer eine von ihnen kennt, mit dem Vorkommen überhaupt genügend bekannt ist.

Die diamantführenden Ablagerungen bilden mehr oder weniger umfangreiche Kanäle, Trichter oder kraterartige Einsenkungen mit rundem, elliptischem und nierenförmig gebogenem Querschnitt, die senkrecht durch die oberen Karruschichten hindurch bis zu unbekannter Tiefe in das Innere der Erde niedersetzen. Diese Kanäle sind erfüllt mit einem Gestein, das von den umgebenden Gebirgsarten der Karruformation, dem sogenannten „Riff", total verschieden ist und das gegen diese Gesteine auf das Schärfste absetzt. In dieser Ausfüllungsmasse und nur in dieser kommen die Diamanten vor, in dem umgebenden Riff oder sonst in den Karruschichten hat man noch nie auch nur einen einzigen Stein gefunden, trotzdem dass gewaltige Massen derselben bei dem Betriebe der Diamantminen abgegraben und entfernt werden mussten.

Das obere Ende dieser gesteinserfüllten Kanäle bildet meist kleine Erhebungen von einigen Metern über der Umgebung, die von den umwohnenden Buren als „Kopje" (Köpfchen) bezeichnet werden; erst durch die Ausgrabungen sind die jetzt vorhandenen grossen Vertiefungen entstanden. Nur über der Wesselton-Mine war von Anfang an eine flache Einsenkung. Der Durchmesser der Kanäle schwankt zwischen 20 und 685 m, ist aber gewöhnlich 200 bis 300 m. Das untere Ende des diamantführenden Gesteins ist bei mehr als 1261 englische Fuss Tiefe in der Kimberleygrube, der tiefsten von allen, noch nicht erreicht worden, ebensowenig in den anderen Gruben. Es setzt in unbekannte Tiefen fort.

Der Querschnitt an der Erdoberfläche ist für die verschiedenen, im folgenden der Grösse nach geordneten Gruben: Du Toit's Pan, 160000 qm, flach hufeisenförmig, 685 m lang, 185 m breit; Bultfontein, 98000 qm, fast kreisförmig rund, mit einem Durchmesser von 330 m; De Beer's, 55000 qm, elliptisch, 292 m von Osten nach Westen, 192 m von Norden nach Süden; Kimberley, 41000 qm, ein Oval von 270 m Länge und 200 m Breite und einem noch weitere 34 m nach Osten vorspringenden schmalen Sporn. Jagersfontein ist nicht genau bekannt; der Querschnitt beträgt etwa 80000 bis 90000 qm. Koffifontein ist noch weniger untersucht, aber jedenfalls kleiner. Eigentümlich sind die Verhältnisse der Kimberleygrube, die sich nach unten hin nicht unerheblich verengert; bei einer Tiefe von 84 m schon sind die beiden Durchmesser auf 240 und 150 m reduziert und nach unten setzt sich die allmähliche Verengerung fort. Einen schematischen Durchschnitt durch die diamantführende Ablagerung der Kimberleygrube giebt Figur 39, das Nachfolgende wird die Erläuterung dazu liefern.

Was die Zusammensetzung des Riffs aus den einzelnen Gesteinen betrifft, so ist diese wohl überall im grossen und ganzen dieselbe, aber gewisse Unterschiede sind in den einzelnen Gruben doch vorhanden.

Um Kimberley bedeckt eine dünne Lage roten Thones 1 bis 5 Fuss mächtig, weite Landstrecken. Er liegt auf einer ebenfalls weit verbreiteten 5 bis 20 Fuss mächtigen Schicht eines porösen Kalktuffs. Dies sind ganz junge Bildungen, die zu dem Riff und dem diamantführenden Trichter gar keine genetische Beziehung haben. Sie überlagern diese beiden ganz gleichmässig und dringen auch wohl auf Klüften und Spalten in die darunter liegenden Gesteine des Riffs und des Kanals ein, aber stets nur bis zu geringer Tiefe; unter ihnen beginnt das anstehende Gestein der Karruformation, das Riff.

Das Riff besteht in der Kimberleygrube zu oberst aus einer 12 bis 16 m mächtigen Schichtenreihe von hellgefärbten, oben grünlichgrauen, weiter unten gelblichen und graulichen Schiefern von verschiedener Härte, denen an einzelnen Stellen der Grube feinkörnige bis dichte Olivindiabase, die vielfach als Basalt bezeichnet werden, zwischengelagert sind. Diese hellen Schichten werden unterlagert von ca. 64 m mächtigen schwarzen bituminösen Schieferthonen ganz von der Beschaffenheit der Schieferthone unserer Steinkohlenformation; sie sind in einzelnen Lagen mit Schwefelkies imprägniert und schliessen vielfach Knollen von Sphärosiderit, kleine Zwischenlager von Kalkspat und schwache Kohlenschmitzen ein. In der Tiefe von 85 m ist den Schieferschichten eine 60 cm mächtige Diabasdecke eingeschaltet. Die Unterlage der schwarzen Schiefer bildet ein harter grauer oder grüner Diabas-Mandelstein (sogenannter Melaphyr), dessen unteres Ende zwar noch nicht durch die Grabarbeit in dem oberirdischen Tagebau, wohl aber durch den unterirdischen Bergbaubetrieb erreicht worden ist und für den eine Mächtigkeit von 70 m gefunden wurde.

Unter diesem Mandelstein folgt den Aufschlüssen in den Schächten zufolge ein etwa ebenso mächtiger Quarzit und unter diesem wieder schwarzer Schiefer, die beide stellenweise von Gängen von Eruptivgesteinen (Diabas) durchsetzt sind. Die tiefste Schicht, der schwarze Schiefer, ist von den bergmännischen Arbeiten noch nicht durchbohrt, seine Mächtigkeit ist also noch unbekannt. Von den in noch grösserer, durch die Gräbereien noch nicht aufgeschlossener Tiefe wahrscheinlich anstehenden Gesteinen wird im folgenden noch weiter die Rede sein.

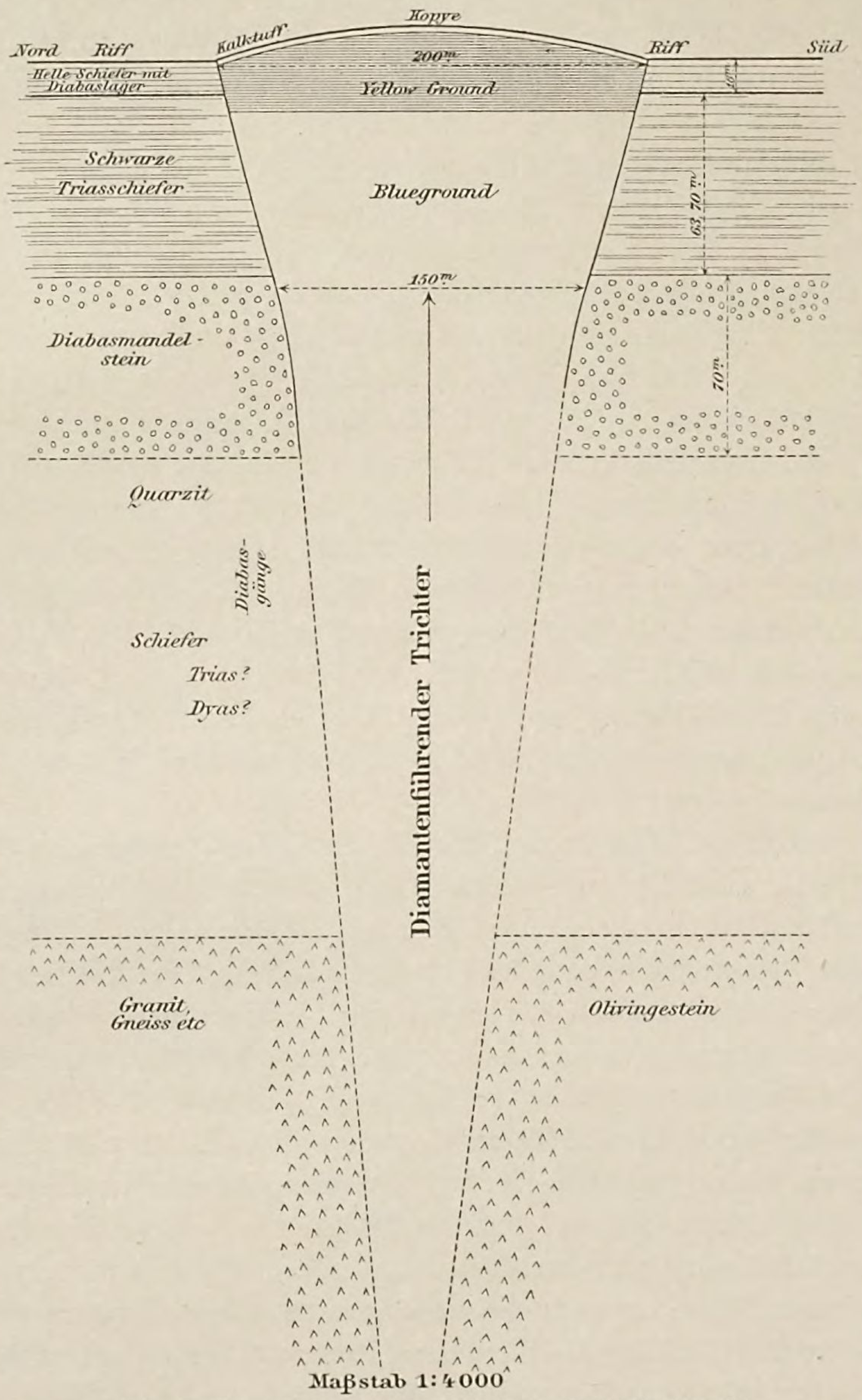



Fig. 39. Schematischer Durchschnitt durch die Kimberleygrube.

In De Beer's ist an einzelnen Stellen schon in den oberen Teilen des Riffes ein mächtiges Diabaslager von 16 bis 25 m Dicke vorhanden, sonst trifft man aber hier die nämlichen Gesteine, wie in der Kimberleygrube Dasselbe ist in Du Toit's Pan der Fall, wogegen in Bultfontein der Diabas vollkommen fehlt. Die Trichterwände bestehen hier bis zu der jetzt blossgelegten Tiefe nur aus Schiefer, der aber, wie auch zum Teil in De Beer's, stark gestört und stellenweise unter wenigstens 15 Grad Neigung gegen den Horizont aufgerichtet ist. Anderwärts liegen die Schichten horizontal. In den beiden letzten Gruben ist der Schiefer noch nicht bis zu seiner unteren Grenze verfolgt, seine Mächtigkeit scheint aber hier grösser zu sein, als in den etwas weiter nördlich gelegenen Gruben Kimberley und De Beer's.

Die Ausfüllungsmasse der Kanäle ist wie ihr Nebengestein in allen Gruben und an allen Stellen jeder einzelnen Grube im wesentlichen dieselbe, wenn man davon absieht, dass in allen Gruben die oberen Teile eine ziemlich weitgehende Verwitterung erlitten haben. Unterschiede sind zwar vorhanden, so dass erfahrene Diamantengräber

manchmal nicht nur die Grube, sondern sogar die Stelle der Grube angeben können, von der ein Stück dieser Masse genommen ist. Aber diese Unterschiede, die auf der innerhalb gewisser Grenzen wechselnden Farbe, Härte und Zusammensetzung und dem Gehalt an eingeschlossenen Mineralien und fremden Gesteinstrümmern beruhen, sind im ganzen nur unbedeutend.

Von schichtenförmiger Abwechslung verschiedener Gesteine oder Gesteinsvarietäten, überhaupt von Schichtung, ist in den Trichtern keine Spur vorhanden. Doch hat man in neuerer Zeit eine andere Art von bis zu einem gewissen Grade regelmässiger Anordnung von etwas, aber nur wenig von einander verschiedenen Gesteinsmassen beobachtet. Man hat in den Gruben ganz oder nahezu senkrechte, bis in die grösste bekannte Tiefe reichende, höchstens 1 cm weite, mit einer talkartigen Mineralsubstanz ausgefüllte Spalten getroffen. Diese zerteilen den ganzen Inhalt der Trichter in eine Anzahl von Abteilungen, die die Gestalt von mächtigen senkrechten oder etwas geneigten Säulen haben. Innerhalb jeder einzelnen Säule ist das Material dasselbe, die verschiedenen Säulen dagegen zeigen kleine Abweichungen innerhalb der vorhin erwähnten Grenzen.

Von der Art und Beschaffenheit des wechselnden Nebengesteins im Riff sind diese kleinen Abweichungen und überhaupt die ganze Ausfüllungsmasse der Kanäle in jeder Hinsicht vollkommen unabhängig. Man war wohl früher der Ansicht, dass diese Masse vom Nebengestein nach gewissen Richtungen und namentlich im Gehalt an Diamanten mehr oder weniger stark beeinflusst sein könnte. Namentlich hatte man, als man in der Kimberleygrube am unteren Ende der schwarzen Schiefer angekommen war, befürchtet, der Diamantenreichtum möchte aufhören, da man die Entstehung der Diamanten auf den Kohlengehalt dieser Schiefer zurückführen zu müssen geglaubt hatte. Der Wert des Grubenbesitzes der verschiedenen Eigentümer war infolgedessen eine Zeitlang bedeutend gesunken. Es trat aber gar keine Änderung ein, man fand in der Region des Diabases dieselbe Menge Diamanten wie vorher.

Zwischen dem Riff und der Ausfüllungsmasse ist, wie schon erwähnt, stets eine scharfe Grenze, nie ein allmählicher Übergang vorhanden. Meist berühren sich beide Gesteine unmittelbar, doch sind oft auch Zwischenräume zuweilen von ziemlich bedeutender Grösse zwischen ihnen vorhanden, die mit schönen Kalkspatkrystallen ausgekleidet sind. Solche Neubildungen finden sich auch auf den zahlreichen Klüften, die ausser den die Säulen trennenden Spalten das Gestein durchziehen.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung des diamantführenden Gesteines selbst, das die Kanäle ausfüllt. Es besteht zu oberst aus einer hellgelben, mürben, sandigen, leicht zerreiblichen Masse, dem „yellow ground" oder „yellow stuff" der Diamantengräber, die 18 bis 24 m (50 bis 60 englische Fuss) mächtig ist. Diese oberste Partie ist in der Kimberleygrube durch die Grabarbeiten vollständig entfernt, aber in den anderen Gruben zum Teil noch zu beobachten. In grösserer Tiefe bildet das Gestein eine einem vulkanischen Tuffe ähnliche Breccie von grüner, zuweilen bläulich-grüner Farbe, dem „blue stuff" oder „blue ground", der in dieser Beschaffenheit überall bis in die grössten bekannten Tiefen anhält.

Der „yellow ground" und der „blue ground" gehen meist sehr rasch ineinander über; die Grenzlinie ist nie vollkommen horizontal, sondern stets unter 5 bis 15 Grad geneigt. Manchmal findet man aber auch 5 bis 6 m einer rötlichen Zwischenmasse, den „rusty ground", der nach oben in das gelbe, nach unten in das grüne Gestein verläuft.

Jene beiden sind nichts anderes als Verwitterungsprodukte des blue ground. Dieser füllte ursprünglich die Kanäle bis zum Rande aus, erlitt aber an der Erdoberfläche durch die Atmosphärilien eine ziemlich weitgehende Umwandlung, wodurch der „yellow ground“ entstand. Eine in der Umänderung noch nicht so weit vorgeschrittene Zwischenstufe stellt den „rusty ground“ dar. Der „blue ground“ findet sich erst in einer Tiefe, in der diese Umwandlungsprozesse nicht oder nur wenig mehr thätig waren. Gross war der Schrecken der Grubenbesitzer, als die gelbe Farbe der blauen Platz machte. Auch dieser Wechsel hatte ein Sinken des Wertes der Gruben zur Folge, da man ein Aufhören der Diamanten befürchtete. Es stellte sich aber hier ebenfalls heraus, dass zu dieser Besorgnis gar keine Veranlassung war, denn das Gestein erwies sich nach der Tiefe zu ebenso reich, ja zum Teil noch reicher, als weiter oben.

Das eigentliche Ausfüllungsgestein der Kanäle ist also der „blue ground“, die anderen in jenen vorhandenen Massen sind aus diesem hervorgegangen. Er besteht aus einer grünen bis dunkelbläulich-grünen Grundmasse, die dem Ganzen die Farbe verleiht und die den Eindruck eines getrockneten Schlammes macht. Sie verkittet zahlreiche grössere und kleinere, scharfkantige oder zum Teil auch gerundete Bruchstücke eines grün- oder blauschwarzen serpentinartigen Gesteins. Was die stoffliche Beschaffenheit anbelangt, so sind die an Menge überwiegende Grundmasse und diese Gesteinsbrocken nicht von einander verschieden, die erstere besteht aus feinsten Teilchen der letzteren. Zahlreiche Mineralkörner, sowie Bruchstücke fremder Gesteine in ungeheurer Menge sind ausserdem in ihr eingebettet. Ein Stück des „blue ground“ mit seiner natürlichen Farbe und mit einem eingewachsenen Diamantkrystall ist in Tafel I, Figur 2 zur Anschauung gebracht.

Die Grundmasse besitzt zwar eine geringe Härte, aber eine ziemliche Festigkeit. Sie lässt sich daher schwer mit der Spitzhacke bearbeiten, aber leicht mit dem Messer schneiden und mit dem Nagel ritzen und fühlt sich sogar etwas fettig an. Ihre chemische Zusammensetzung zeigt quantitativ an verschiedenen Stellen gewisse Verschiedenheiten, ist aber qualitativ überall sehr ähnlich. Alle Analysen haben neben wechselnden Mengen Kieselsäure stets sehr viel Magnesia mit etwas Eisenoxydul, meist sehr wenig Kalk, etwas Wasser und Kohlensäure und sehr wenig oder gar keine Thonerde ergeben. Die Masse ist also in der Hauptsache ein Gemenge von wasserhaltigem Magnesiasilikat mit kohlensaurem Kalk.

Nach der Analyse von Maskelyne bestand ein Stück des blauen Grundes von der Kimberleygrube aus: 39,732 Kieselsäure; 2,309 Thonerde; 9,690 Eisenoxydul; 24,419 Magnesia; 10,162 Kalk; 6,556 Kohlensäure; 7,549 Wasser; Summa = 100,415.

Die Kohlensäure genügt sehr nahe, um allen Kalk in kohlensauren Kalk zu verwandeln. Zieht man diesen ab, dann hat das zurückbleibende Magnesiasilikat ungefähr die Zusammensetzung des Serpentins. Man pflegt daher das ganze Gestein auch wohl eine Serpentinbreccie zu nennen. Diese Bezeichnung oder die als Tuff soll auch hier im folgenden für das Muttergestein der Diamanten in der Hauptsache beibehalten werden.

Die in der Breccie eingewachsenen Bruchstücke fremder Gesteine, die sogenannten boulders, sind meist vollkommen scharfkantig und -eckig, zum Teil auch abgerollt. Ihre Dimensionen sind sehr verschieden. Von den kleinsten Splittern wachsen die Stücke bis zu Felsmassen von mehreren Tausend Kubikmetern Inhalt. In der De Beer's-Grube liegt in der Ausfüllungsmasse des Kanals eine Scholle von Olivindiabas, das sogenannte „island“, die einen Querschnitt von 280 qm besitzt und auf 216 m in die Tiefe verfolgbar war.

Diese grossen Massen sind in sämtlichen Gruben reichlich vorhanden. Man bezeichnet sie allgemein als „floating reef“, im Gegensatze zu dem ringsum anstehenden Riffgestein, dem „main reef“. Sie sind besonders in den oberen Regionen angehäuft und verschwinden nach unten hin, während kleinere Bruchstücke derselben Gesteine bis zur grössten bekannten Tiefe hinabgehen und überall einen reichlichen Bestandteil der Ausfüllung bilden, in der sie ganz regellos zerstreut liegen.

Diese fremden Gesteinsbrocken stimmen ihrer Beschaffenheit nach zum Teil vollständig mit den Gesteinen des anstehenden Riffes überein. So findet man sehr häufig Stücke von Diabasmandelstein, Schiefer u. s. w. An einzelnen Stellen sind stark bituminöse und kohlenhaltige Schiefer in grösserer Menge angehäuft, so dass zuweilen schon die aus Kohlenbergwerken bekannte Erscheinung der schlagenden Wetter in den Gruben beobachtet worden ist. Es wurde schon oben angedeutet, dass auf diese Kohlenbestandteile die Entstehung der Diamanten in dem Tuff zurückgeführt worden ist, weil man beobachtet haben wollte, dass nur da Diamanten in dem Tuffgestein vorkommen, wo es Stücke dieser bituminösen kohlehaltigen Schiefer in reichlicher Menge enthält. Wir werden aber weiter unten sehen, dass diese schwerlich in dem Tuffe der Kanäle entstanden, sondern wahrscheinlich durch vulkanische Kräfte fertig gebildet aus dem Erdinnern herausgebracht worden sind.

Neben diesen aus dem Riff stammenden Brocken findet man im Tuff aber auch vielfach Bruchstücke von Gesteinen, die in der Nähe der Gruben anstehend nirgends bekannt sind und die daher notwendig aus der Tiefe stammen müssen. So sind in der Kimberleygrube von 70 m an abwärts bis mehrere Kubikmeter grosse Stücke eines grauen oder gelblich-weissen Sandsteines mit kalkig-thonigem Bindemittel gefunden worden. Sie sind genau von der Beschaffenheit der Sandsteine, die an anderen Orten in der mittleren Karruformation vorkommen und die den geologischen Verhältnissen nach auch bei Kimberley als in der Tiefe unter dem Riffgesteine anstehend angenommen werden müssen. Ebenso kommen, wennschon nicht häufig, Stücke von Quarzit, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Eklogit und auch von Granit vor. Letzteres Gestein, sonst selten und wegen starker Zersetzung zweifelhaft, fand sich in den oberen Teilen einer kleinen, bald wieder verlassenen Grube, Doyl's Rush, $^1/_4$ Stunde von Kimberley, in zahlreichen grösseren Blöcken und kleineren Bruchstücken. Solche Gesteine sind in einer gewissen, allerdings nicht geringen Entfernung nördlich von den Diamantfeldern an der Erdoberfläche anstehend bekannt. Es ist daher wahrscheinlich, dass sie sich in der Tiefe weit nach Süden erstrecken und auch unter den Diamantlagern sich finden, wo sie die unterirdische Basis der Riffgesteine bilden. Gesteinsbrocken, die nicht dem umgebenden Riff angehören, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Tiefe stammen, sind als „exotische Fragmente“ bezeichnet worden.

Die in dem Tuff eingeschlossenen Mineralien sind im ganzen spärlich vorhanden und meist gleichmässig durch die Masse verteilt. Sie bilden ungefähr den viertausendsten Teil des ganzen Gesteines. In diesem treten sie oft gar nicht deutlich bemerkbar hervor, können aber als Rückstand bei der Diamantenwäsche vollständig gesammelt werden.

Unter ihnen ist als wichtigstes, wenn auch bei weitem nicht verbreitetstes, vor allen anderen der Diamant selbst zu nennen. Er findet sich in Form von vollständigen, ringsum ausgebildeten Krystallen, aber merkwürdigerweise auch häufig in derjenigen von Bruchstücken grösserer Krystalle, von denen aber niemals zusammengehörige nebenein-

ander liegen. Abrollung ist niemals auch nur in Spuren zu bemerken, die Kanten und Ecken sind stets vollkommen scharf im Gegensatz zu den Diamanten aus den River diggings. Die nähere Beschreibung der speciellen Eigenschaften der Kapdiamanten wird aber weiter unten folgen, hier soll nur die Art des Vorkommens betrachtet werden.

Der Diamant verhält sich in der Breccie genau wie die anderen Mineralien, er bildet genau wie diese einen Bestandteil des Gesteines und unterscheidet sich in der Art des Vorkommens in nichts von diesen. Diese Krystalle oder Bruchstücke liegen einzeln und ringsum fest umschlossen in dem Tuff, aus dem sie sich ohne Schwierigkeit herauslösen lassen. Sie haben dann meist eine ganz reine Oberfläche, zuweilen sind sie aber auch mit einem feinen Überzug von Eisenoxydhydrat oder von Kalksinter versehen, der sich indessen stets leicht entfernen lässt. Bis vor kurzem war niemals beobachtet worden, dass auch nur eine Spur eines fremden Minerals fest an einem Diamant angewachsen war. Der Fund eines mit einem Granat verwachsenen Diamanten zeigte aber, dass diese Erscheinung doch in einzelnen Fällen vorkommt.

Diamanten finden sich von der Erdoberfläche durch den „yellow ground“ und den „rusty ground“ hindurch bis in die grössten bekannten Tiefen der Gruben, aber nicht in allen Gruben und nicht an allen Stellen einer Grube in der gleichen Menge. Specielle Zahlenangaben über den Diamantgehalt des Tuffs werden unten angeführt werden, hier folgen einige Mitteilungen über die allgemeinen Verhältnisse. Bei Kimberley wächst der Reichtum rasch nach der Tiefe zu, nur in der Kimberleygrube selbst nicht. In den verschiedenen säulenförmigen Abteilungen der Ausfüllung der Trichter ist der Diamantgehalt ein verschiedener, so dass in jeder Grube reiche und arme, ja sogar nicht mehr bauwürdige Stellen miteinander abwechseln. In jeder einzelnen solchen Säule ist aber die Diamantführung, besonders in einer gewissen Tiefe, so konstant, dass man genau berechnen kann, wieviel Karat Steine man aus einer gewissen Menge des Tuffs gewinnen wird.

Die Menge der Diamanten, die das Gestein beherbergt, ist von ausserordentlich grosser Wichtigkeit, aber diese ist lediglich eine volkswirtschaftliche wegen der grossen Kostbarkeit des Edelsteines, keine naturhistorische. In naturhistorischem Sinn hat der Diamant als Bestandteil des Gesteins nicht die mindeste Bedeutung, da er in so äusserst minimaler Menge nur vorkommt. Würde ein beliebiges anderes, weniger wertvolles Mineral sich nicht reichlicher finden, als der Diamant, so würde es bei der Beschreibung des Gesteins gar nicht genannt werden. Wie gering der Vorrat an Diamanten ist, ersieht man daraus, dass sie an der reichsten Stelle der reichsten Grube, der Kimberleygrube, ungefähr ein Zweimilliontel oder fünf Hunderttausendstel eines Prozents des ganzen Gesteins beträgt, und dieser Betrag sinkt in anderen noch bauwürdigen Gruben bis auf ein Vierzigmilliontel des Ganzen oder auf $2^1/_2$ Milliontel Prozent herab. Diese Zahlen entsprechen etwa $6^1/_3$ Karat Diamant in einem Kubikmeter der Masse. Wennschon die absolute Menge eine so minimale ist, so fallen natürlich die kleinen Unterschiede an verschiedenen Stellen erst recht naturhistorisch nicht ins Gewicht, volkswirtschaftlich, d. h. für die Produktion, sind aber natürlich auch sie von höchster Wichtigkeit.

Die Mineralien, die den Diamant in dem Tuff begleiten, sind nicht überall alle in gleicher Häufigkeit vorhanden. Es bestehen auch hierin gewisse Verschiedenheiten für die einzelnen Gruben und für einzelne Teile derselben Grube. Sie bilden entweder einheitliche homogene Körner oder es sind auch Mineralien von verschiedener Art zu kleinen Gruppen miteinander verwachsen. Die am häufigsten vorkommenden Mineralien sind

roter Granat, grüner Enstatit und brauner Magnesiaglimmer (Biotit), die anderen sind weniger verbreitet und einzelne bilden Seltenheiten. Im folgenden sollen die wichtigsten Begleitmineralien des Diamants einzeln angeführt und besprochen werden.

Zuerst sei erwähnt der Granat. Er findet sich konstant überall und auch stets in erheblicher Menge in Form von rundlichen oder eckigen Körnern; Krystalle oder auch nur Andeutungen von Krystallformen sind nie beobachtet worden. Ein Teil ist durch begonnene Zersetzung trübe und undurchsichtig und rotbraun geworden, ein anderer grösserer Teil ist noch ganz frisch, stark glänzend und durchsichtig. Die Farbe dieser frischen Granaten ist verschieden, am häufigsten tief weinrot und tief hyacinthrot, auch rot ins Violette, seltener kommt die heller oder dunkler bräunlichgelbe, sowie eine prachtvolle rubinrote Farbe vor. Solche rubinrote Granaten werden als Edelsteine geschliffen und kommen unter dem Namen Kaprubine im Handel vor. Die Granatkörner schwanken zwischen sehr geringer und Wallnussgrösse. Alle bisher untersuchten Stücke sind chromhaltig und gehören nach ihrer ganzen chemischen Zusammensetzung zum Pyrop, dessen Typus der allbekannte und so viel als Schmuckstein verwendete böhmische Granat ist, von dem unten eingehender die Rede sein wird.

Von Gliedern der Pyroxengruppe finden sich vorzugsweise Enstatit (oder Bronzit) und Chromdiopsid. Der Enstatit hat die gewöhnliche Zusammensetzung, aber nicht immer das gewöhnliche Aussehen dieses Minerals. Er bildet meist bis haselnussgrosse Körner ohne deutliche Spaltbarkeit von der Farbe des grünen Bouteillenglases, ist durchsichtig und hat muscheligen Bruch. Dem Ansehen nach gleicht er sehr dem Olivin, mit dem er wohl gelegentlich auch verwechselt worden ist. Er ist häufig mit Granat verwachsen, in der Art, dass einzelne Granatkörner rings vom Enstatit umschlossen sind. Diese Varietät des Enstatit, die wohl auch als Salit angeführt wird, ist verbreiteter als der Granat. Es findet sich daneben aber auch, wenngleich seltener, Enstatit (Bronzit) von brauner Farbe und der gewöhnlichen Beschaffenheit mit deutlicher Absonderung in einer Richtung.

Sehr häufig, wenn gleich weniger als der Granat, ist der Chromdiopsid, der auch als chromhaltiger Diallag aufgeführt wird. Er bildet unregelmässig polyedrische Körner, meist ohne Spur von Krystallflächen, von derselben Grösse wie der Granat, smaragdgrün, durchscheinend, in dünnen Splittern durchsichtig und meist in einer Richtung deutlich spaltbar. Genannt wird auch Wollastonit.

Aus der Amphibolgruppe findet sich der grüne Smaragdit als Seltenheit; er ist vielleicht durch Umwandlung aus dem Chromdiopsid entstanden. Erwähnt werden auch Tremolit und Asbest.

Überall sehr verbreitet ist ein zersetzter Magnesiaglimmer, der in kleinen glänzenden grünlichen oder bräunlichen, manchmal auch vollständig gebleichten, nahezu optisch einaxigen, häufig regelmässig sechsseitigen dünnen Plättchen oder niederen Prismen mit einem deutlichen Blätterbruch vorkommt. Der Ungeübte glaubt in diesen glänzenden Flittern in dem Tuff nicht selten beim ersten Anblick Diamanten zu erblicken. Man hat diesem Material den Namen Vaalit gegeben. Es bildet zuweilen hühnereigrosse braune Kugeln und ist stellenweise so angehäuft, dass es das Gestein beinahe allein zusammensetzt.

Zu den häufigeren Begleitmineralien des Diamants gehört auch ein magnesiahaltiges, nicht magnetisches Titaneisen in meist rundlichen, schwarzen, glänzenden Körnern ohne Spur von Krystallflächen. Die Diamantengräber hielten dieses schwarze Mineral früher für die bisher fast nur aus Brasilien bekannte schwarze Abart des Diamants, den Karbonat,

und liessen sich nur schwer davon überzeugen, dass sie es mit einer ganz wertlosen Substanz zu thun haben. Der Name ist derselben aber auch nach der Aufklärung der Sache geblieben. Echter Karbonat ist am Kap nur sehr spärlich vorgekommen. Magneteisen in Körnern von der gewöhnlichen Beschaffenheit wird als ein häufiges Vorkommnis angegeben; auch Chromeisen in schwarzen, lebhaft glänzenden Körnern mit muscheligem Bruch und bis erbsengross ist ziemlich verbreitet. Zirkon, der „dutch bord“ der Arbeiter in Kimberley, bildet durchsichtige bis durchscheinende, ganz licht fleischfarbige Körner von Linsen- bis Erbsengrösse, die aber selten sind. Ferner finden sich Schwefelkies, Sapphir, Cyanit, Topas und manche andere, von denen besonders noch sparsamer farbloser Olivin zu erwähnen ist. Apatit ist auf chemischem Wege nachgewiesen worden, Gold fand sich einmal in einem Einschluss von Eklogit in Jagersfontein. Mikroskopisch wurde in dem Tuff unter anderem Graphit, Turmalin, Rutil und Perowskit beobachtet. Quarz ist dagegen noch nie vorgekommen.

Die meisten genannten Mineralien kommen in allen Gruben vor, manche finden sich aber auch nur in gewissen Ablagerungen, in anderen nicht. Vom Gold ist es schon erwähnt, dass es nur in Jagersfontein angetroffen worden ist; auf dieselbe Grube ist, nach unseren bisherigen Kenntnissen, auch der Sapphir beschränkt.

Beim Waschen der Masse nach Auslesen der grösseren Gesteinsstücke bilden namentlich die roten Granaten, die grünen augitischen Mineralien und der Zirkon einen buntgefärbten Rückstand, der mit schwarzen Körnern von Titan- und Magneteisen und mit kleinen Bröckchen von Diabas vermischt ist. Alles andere ist selten oder wird durch den Waschprozess entfernt. In diesem Gemenge befinden sich auch die Diamanten, die durch Auslesen getrennt werden.

Alle die genannten Mineralien bilden ursprüngliche Bestandteile des Gesteins, die gleich bei seiner Entstehung in ihm vorhanden gewesen sind. Es finden sich daneben auch andere, die erst später durch die schon oben erwähnten Umwandlungs- und Verwitterungsprozesse in demselben entstanden sind. Hierher gehört der schon genannte Kalkspat, der zuweilen in Form von Krystallen Hohlräume auskleidet, aber auch auf Spalten und Klüften die Masse auf grössere Erstreckung durchzieht und so einen nicht unwichtigen Bestandteil des Gesteins ausmacht. Auch Zeolithe finden sich, besonders Mesolith und Natrolith, zuweilen in schön ausgebildeten nadelförmigen Krystallen, sowie stellenweise rauhe Stücke eines bläulichen Hornsteines. Der als Seltenheit vorkommende Schwerspat gehört wohl ebenfalls zu diesen neugebildeten Mineralien. Alle solche sekundären Neubildungen, namentlich die Zeolithe, finden sich vorzugsweise in den höheren und höchsten Teilen der Gruben, in denen die durch die Atmosphärilien hervorgerufenen Umsetzungsprozesse wirksam waren, nach unten zu verschwinden sie allmählich ganz vollständig.

Stanislas Meunier hat aus der Serpentinbreccie im ganzen achtzig verschiedene Mineralien beschrieben, von denen einzelne aber wohl noch genauerer Bestätigung bedürfen.

Noch ist ein in den Kanälen vorhandenes Gestein zu erwähnen, das aber eine untergeordnete Rolle spielt und auf die De Beer's Grube beschränkt ist. Die Ausfüllungsmasse wird hier von einem $^1/_2$ bis 2 m mächtigen Gange durchsetzt, der starke Windungen macht und daher den Namen „Schlange“ erhalten hat und dessen dichtes, grünlichschwarzes Gestein mit dem unten zu betrachtenden Kimberlit wesentlich dieselbe Zusammensetzung hat. Es besteht also aus wesentlich denselben Mineralien wie die Ausfüllungsmasse selbst, enthält aber keine Diamanten.

Was die Art und Weise der Ausfüllung der Trichter anbelangt, so ist es selbstverständlich, dass diese eigenartigen Bildungen mannigfache Erklärungsversuche veranlasst haben. Die erste mit allen beobachteten Thatsachen in Einklang stehende Theorie verdanken wir Emil Cohen. Fast alle, die sich nach ihm (1873) mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, sind ihm in der Hauptsache gefolgt und haben seine Ansichten nur unwesentlich modifiziert und zum Teil erweitert.

Seine Meinung geht dahin, dass die besprochenen Kanäle vulkanische Trichter sind, die er mit den Maaren der Eifel vergleicht, und dass die diese Kanäle ausfüllende Serpentinbreccie durch vulkanische Kräfte aus der Tiefe gegen die Erdoberfläche herausbefördert worden ist. Wann das geschehen ist, d. h. zu welcher geologischen Zeit, ist bis jetzt noch ganz unbekannt. Er schreibt hierüber folgendermaassen: „Ich nehme an, dass der diamantführende Boden ein Produkt vulkanischer Thätigkeit ist, welches wahrscheinlich in Form einer durchwässerten Asche, also vergleichbar den Auswurfsmassen der Schlammvulkane (bei verhältnismässig nicht sehr hoher Temperatur), zur Eruption gelangte. Später traten dann in den oberen Regionen durch einsickernde atmosphärische Niederschläge, in den tieferen unter dem Einflusse steter Durchfeuchtung mannigfache Veränderungen und Neubildungen ein. Die kraterförmigen isolierten Becken — richtiger vielleicht Trichter —, in denen allein die Diamanten gefunden werden, wären demgemäss wirkliche Krater, welche teils direkt durch die Produkte des Auswurfs erfüllt blieben, teils durch Zurückschwemmung der über den Kraterrand fortgeschleuderten Massen erfüllt wurden, wodurch allerlei Fremdartiges — lokal auch kleine Geschiebe und organische Reste — in den Tuff gelangen konnte. Das Material zur Tuffbildung lieferten wahrscheinlich zum grösseren Teil in der Tiefe vorhandene krystalline Gesteine, von denen sich vereinzelt noch bestimmbare Reste finden. Erst in beträchtlicher Entfernung von den Diamantenfeldern treten ähnliche Felsarten an die Oberfläche. Bei der durch vulkanische Kräfte bewirkten Zerstäubung dieser krystallinen Gesteine blieb der Diamant, der sich wahrscheinlich in ihnen gebildet hat, teils vollkommen erhalten, teils wurde er in Bruchstücke zersprengt und in beiderlei Form mit dem Tuff emporgehoben. Für einen derartigen gleichzeitigen Auswurf von vollkommen ausgebildeten Krystallen und Fragmenten bieten manche der jetzt noch thätigen Vulkane Analoga, während es andererseits auch für die übrigen Fundorte von Diamanten nicht unwahrscheinlich ist, dass ihre ursprüngliche Lagerstätte und der Ort ihrer Bildung in älteren krystallinischen Gesteinen zu suchen ist. Wenigstens treten vorzugsweise in letzteren die Mineralien auf, welche in der Regel die Diamanten begleiten. Durch die Eruption wurden die Schichten der Schiefer und Sandsteine mit den eingeschalteten Diabaslagern gehoben, durchbrochen und zertrümmert, und die Bruchstücke lieferten das Material für die zahlreichen vom Tuff eingeschlossenen kleinen Fragmente und grossen zusammenhängenden Partien (floating reefs) der genannten Felsarten. Da man mehrfach bei Brunnenanlagen in der Nähe der Gruben auf den Schiefern eingeschaltete Kohlenschmitzen gestossen ist, so sind auch auf diese sicherlich die Kohlen zurückzuführen, die man gelegentlich im Diamantboden angetroffen und mit Unrecht in genetische Beziehung zu den Diamanten gebracht hat.“

Dass in der That diese genetische Beziehung zwischen den Kohlen im Tuff und den Diamanten nicht besteht, mit anderen Worten, dass die Diamanten sich nicht erst in dem Tuffe in den Trichtern selbst aus den Kohlenteilchen desselben gebildet haben, geht mit Bestimmtheit aus dem häufigen Vorkommen der Bruchstücke hervor. Diese setzen eine

mächtig wirkende Kraft voraus, die grössere Krystalle zertrümmerte, und diese Kraft lieferte die vulkanische Thätigkeit, welche die im Erdinnern fertig gebildeten Diamanten mit den begleitenden Gesteinen und Mineralien aus der Tiefe nach oben brachte, indem sie die dort vorhandenen diamantführenden Gesteine zertrümmerte und mit deren Bruchstücken die gleichzeitig in die Erdkruste eingerissenen Trichter wieder ausfüllte. Wären die Diamanten in den Trichtern selber in dem sie ausfüllenden Material aus den diesem beigemengten kohligen Teilen entstanden, dann könnte man die Existenz der erwähnten Krystallbruchstücke nicht begreifen.

Dass die Ausfüllungsmasse der Kanäle nicht durch fliessendes Wasser in dieselben hineingeschwemmt worden ist, folgt aus der scharfkantigen und -eckigen Gestalt der von dem Tuff umschlossenen Mineralien und der meisten Gesteinsbruchstücke. Keines von den ersteren zeigt Abrollung, auch wenn das Material das allerweichste und zarteste ist, wie bei den so reichlich vorhandenen Schieferthonen und dem Glimmer. Wären diese auch nur auf kurze Entfernung vom Wasser fortgewälzt worden, so müssten sie die deutlichsten Anzeichen davon durch gegenseitiges Abschleifen der scharfen Kanten und Ecken zeigen.

So ist es also die vulkanische Entstehung der Diamantlagerstätten (nicht der Diamanten selbst, die vor Eintritt der Eruptionen fertig gebildet im Erdinnern vorhanden waren) allein, auf die alle beobachteten Thatsachen sich ohne Schwierigkeit beziehen lassen. Die Ansichten von Cohen haben daher ohne wesentliche Änderung die allgemeine Anerkennung gefunden, die sie verdienen. Nur in einem Punkte sind sie im Laufe der Zeit durch neu beobachtete Thatsachen etwas modifiziert worden. Cohen nahm an, dass jede einzelne Lagerstätte, jeder einzelne Trichter mit seiner Ausfüllungsmasse durch einen einzigen Akt der vulkanischen Thätigkeit so gebildet worden sei, wie er sich uns jetzt darbietet, natürlich abgesehen von den späteren Umwandlungen durch Verwitterung u. s. w. Chaper hat aber später aus der Zerteilung der Ausfüllungsmasse in eine Anzahl nach Farbe, Aussehen, Zusammensetzung, Mineralführung und Diamantenreichtum etwas verschiedener, in sich aber gleichartig beschaffener vertikaler Säulen geschlossen, dass an jedem einzelnen Eruptionspunkte wiederholte Ausbrüche stattgefunden haben, deren jeder eine solche Säule gebildet hat. Jede einzelne Lagerstätte wäre danach das Produkt einer längere Zeit fortgesetzten vulkanischen Thätigkeit, und die Lagerstätte der Kimberley-Grube z. B., in der 15 Säulen beobachtet worden sind, würde durch 15 aufeinanderfolgende Eruptionen allmählich entstanden sein. Weitere Beobachtungen werden hierüber noch grössere Klarheit schaffen.

Nach dem Vorhergehenden ist der Diamant mit grösster Wahrscheinlichkeit im Erdinnern fertig gebildet in einem krystallinischen Gestein eingewachsen gewesen, das durch die vulkanischen Kräfte zertrümmert und durch die gleichzeitig gebildeten Trichter nach aussen geschleudert wurde. Der grösste Teil des meist sehr feinen Trümmermaterials fiel dabei in diese zurück und erfüllte sie bis an den Rand. Aus den die Diamanten begleitenden Mineralien kann man vielleicht einen Schluss ziehen, von welcher Art dieses Gestein wohl gewesen ist. Unter ihnen findet man fast alle Bestandteile derjenigen Felsarten wieder, die in der Erdkruste unter dem allgemeinen Namen der Olivingesteine eine reichliche Verbreitung haben. Es ist also höchst wahrscheinlich, dass das ursprüngliche Muttergestein der Kapdiamanten ein solches in der Tiefe anstehendes Olivingestein gewesen ist, das Biotit (Vaalit), Enstatit (Bronzit), Granat und alle die genannten Mineralien,

vor allem Diamant, als Bestandteile eingeschlossen enthielt. Dieses Gestein, das dem Lherzolith in der Zusammensetzung ähnlich ist, wurde allerdings in etwas anderem Sinne Kimberlit genannt und danach die Ausfüllungsmasse der vulkanischen Trichter, der „blue ground“, als Kimberlitbreccie oder -Tuff bezeichnet. Dieser Kimberlit nebst den zugehörigen Breccien und Tuffen ist allerdings, wenigstens in den oberen bisher bekannt gewordenen Regionen der Trichter, nicht mehr unverändert vorhanden, er ist stark umgewandelt und namentlich ist der Olivin so gut wie vollständig in Serpentin übergegangen, wie das an zahllosen anderen Orten ebenfalls geschehen ist, an denen jetzt Serpentin sich findet, der nur noch sparsame Überreste des früher an seiner Stelle vorhanden gewesenen Olivins eingeschlossen enthält. Nur die beigemengten Mineralien sind mehr oder weniger frisch erhalten geblieben und nicht oder doch sehr unbedeutend verändert worden. Weiter nach unten ist aber auch die Umwandlung des Olivins nicht so vollständig vor sich gegangen, und in den tieferen Teilen der Gruben findet man daher wenigstens noch einige Spuren von frischem Kimberlit, dessen Olivin in seinem ursprünglichen Zustande mehr oder weniger vollständig erhalten geblieben ist.

Wir haben im vorhergehenden nur erörtert, wie die diamantführende Gesteinsmasse in die Trichter hineingelangte. Eine andere Frage ist die, wie die Diamanten selbst in ihrem ursprünglichen Muttergestein, dem Kimberlit, sich gebildet haben. Hiervon soll unten bei der Betrachtung der natürlichen Entstehung des Diamants überhaupt die Rede sein. Es darf aber nicht verschwiegen werden, dass der oben angeführten Ansicht über die Art der Ausfüllung der Trichter eine andere, zuerst von Carville Lewis geäusserte gegenübersteht, für die ebenfalls manche gute Gründe sprechen. Danach wäre die Ausfüllungsmasse kein Tuff, kein Trümmergestein, sondern sie wäre in glühendem Fluss aus dem Erdinnern aufgestiegen, hätte so die Trichter erfüllt und wäre in diesen erstarrt. Nach dieser Ansicht wäre also das Diamantgestein ein an Ort und Stelle erstarrtes Eruptivgestein, und in diesem Sinne ist es eben von Carville Lewis mit dem Namen Kimberlit belegt worden. Für dieses Gestein, ursprünglich Olivingestein, wären dann dieselben nachträglichen Umwandlungsprozesse anzunehmen, wie sie oben auseinandergesetzt wurden.

Wie es scheint, giebt es noch ein zweites, allerdings äusserst spärliches Diamantenvorkommen, das die Verhältnisse des südafrikanischen zeigt. Bei dem Dorfe Carratraca, Provinz Malaga in Spanien, sollen nach den Berichten eines dort ansässigen Grubenbesitzers Alb. Wilkens schon am Anfange der siebziger Jahre einzelne Diamanten zwischen den Serpentingeröllen eines Baches gefunden worden sein, in dessen Nähe Serpentin mit Nickelerzen ansteht. Es wäre danach nicht unmöglich, dass auch diese Diamanten aus dem Serpentin stammen. Gewisse Beziehungen zwischen dem Diamanten und Serpentin werden übrigens auch von Australien und dem westlichen Nordamerika erwähnt.

An den anderen auf der Erde bekannten Fundorten des Diamants, besonders in Indien, Brasilien und Lappland, fehlt der Olivin, resp. Serpentin unter den Begleitern; hier war also nicht ein Olivinfels das Muttergestein. Dagegen treffen wir unter den noch zu betrachtenden Diamanten der Meteoriten den Olivin wieder mit unserem Edelstein zusammen, so dass die Verbindung dieser beiden Mineralien eine immer grössere Wichtigkeit und Bedeutung gewinnt.

Produktion. Die Produktion von Diamanten in den Dry diggings begann Ende 1870, stand schon 1872 in höchster Blüte und hat sich seitdem immer mehr entwickelt.

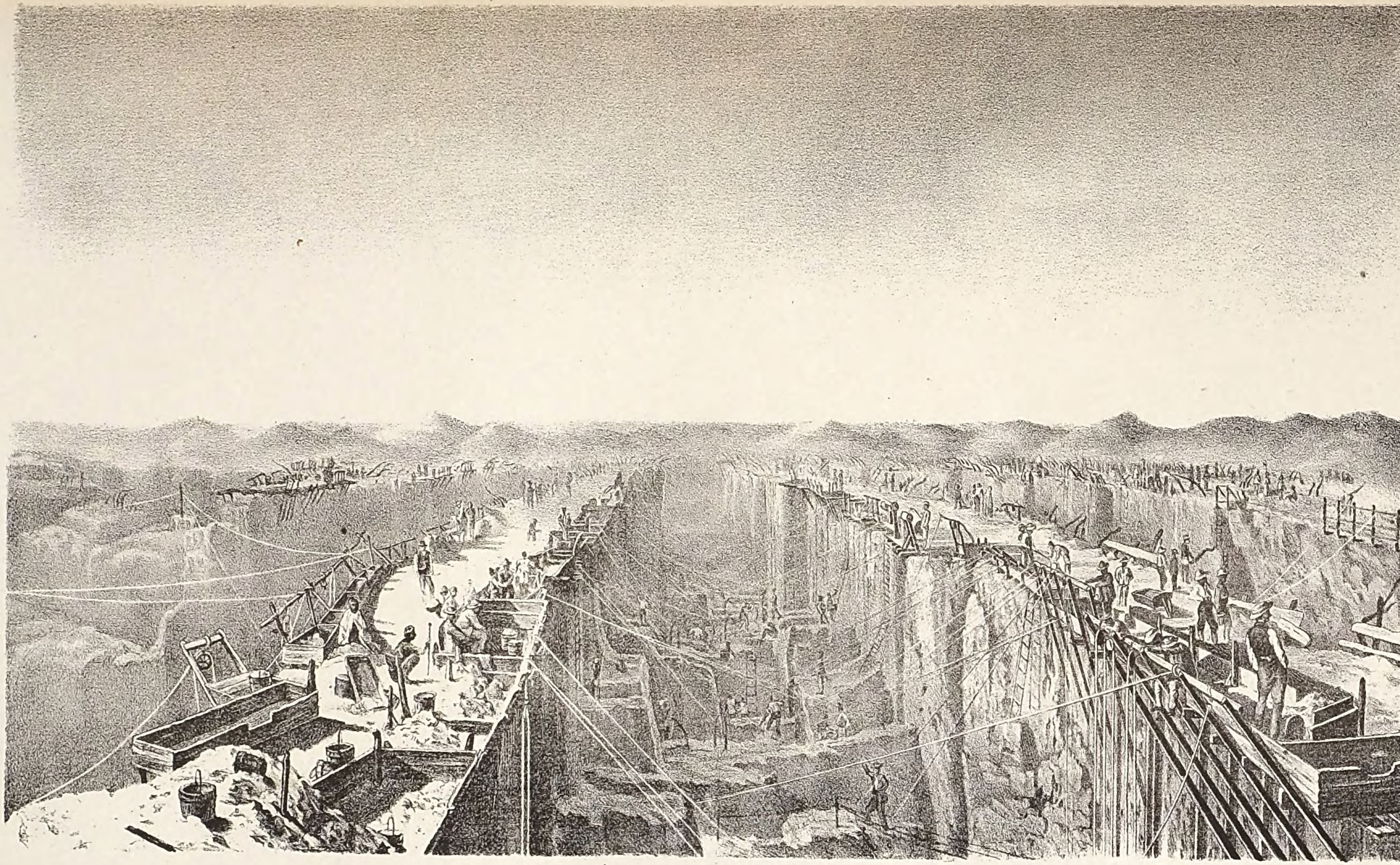
Zuerst war die Bearbeitung der Gruben eine unregelmässige, eine Art Raubbau, der das Nächsterreichbare mit möglichst geringem Aufwand von Arbeit und Kosten nahm, ohne an künftige Zeiten zu denken. Das hatte zur Folge, dass man später grosse Mühe und Opfer aufwenden musste, um wertvollen Grund, der durch frühere Arbeiten verschüttet worden war, wieder zugänglich zu machen. In der zuletzt aufgefundenen Kimberleygrube wurde aber gleich von Anfang an ein rationellerer und regelmässigerer Abbau eingeführt, da man beim Betriebe der älteren Gruben schon durch Schaden klug geworden war.

Die Gruben wurden in quadratische Parzellen, sogenannte Claims eingeteilt, wie es in den Goldfeldern Kaliforniens und Australiens und auch Südafrikas und in den „river diggings" Sitte war. Diese Claims waren in Kimberley und De Beer's 31 Fuss englisch = 30 Fuss holländisch = 9,45 m, in Du Toit's Pan und Bultfontein aber nur 30 Fuss engl. lang und breit. Jeder Claim hatte also eine Grundfläche von etwas über 80 qm. Solcher Parzellen waren in Kimberley im ganzen 331, in De Beer's 591, in Bultfontein 886 und in Du Toit's Pan 1430. In den drei letzten der genannten Gruben war zwischen den einzelnen Claims gar kein Zwischenraum gelassen, sie grenzten unmittelbar aneinander. Die nach innen zu gelegenen hatten also gar keinen direkten Zugang von aussen, was den Verkehr und Abbau sehr erschwerte. Um diese Übelstände zu vermeiden, ordnete der Regierungskommissar, damals noch der des Oranje-Freistaates, bei der Eröffnung der Kimberleygrube an, dass hier 14 oder 15 von Norden nach Süden gehende, 15 Fuss breite Streifen in solchen Entfernungen ausgespart wurden, dass jeder Claim an einen solchen Streifen zu liegen kam. Diese durften nicht in Angriff genommen werden; sie dienten zur Anlage von Verbindungswegen, sogenannten „road ways". Jeder Claimbesitzer verlor dadurch $7^1/_2$ Fuss Boden, daher fand die Einrichtung zuerst grossen Widerstand, bald aber schwand dieser, weil sich herausstellte, dass durch die Wege der Betrieb ausserordentlich erleichtert wurde. Die Taf. VII giebt den Anblick der Kimberleygrube mit ihren Wegen, wie sie sich im Jahre 1872 darstellte.

Jeder „digger" durfte bis 1877 höchstens zwei Claims besitzen, mit alleiniger Ausnahme des Entdeckers der betreffenden Grube, der drei zu nehmen berechtigt war. Jedermann hatte die Auswahl unter den noch freien Claims und dafür dem Grundeigentümer eine Entschädigung von 10 Schilling die Woche zu bezahlen. Bis 1873 galt die Bestimmung, dass jeder die von ihm in Besitz genommenen Claims ununterbrochen bearbeiten musste. Wer aus irgend einem Grunde acht Tage lang die Arbeit ruhen liess, verlor sein Recht; ein beliebiger Anderer konnte dann den nunmehr herrenlosen Claim in Besitz nehmen.

Im Laufe der Zeit ergab es sich, dass ein Mann nicht immer im stande oder willens war, einen ganzen Claim allein zu bearbeiten. Es kamen Teilungen vor, und manche Diggers hatten nur einen halben, oder einen viertel und sogar einen sechzehntel Claim. Die Besitzer solcher Bruchteile eines Claims waren in allen Gruben sehr zahlreich.

Wichtiger als die Teilung der Claims war aber das Zusammenfassen mehrerer in einer Hand, nachdem die eben erwähnte entgegenstehende Bestimmung im Jahre 1877 beseitigt worden war. Es bildeten sich Aktiengesellschaften, die eine Anzahl Claims zusammenkauften und gemeinsam bearbeiteten, und neben denen sich Besitzer einzelner Claims und namentlich solche von Bruchteilen eines Claims im Laufe der Zeiten nur in sehr geringer Zahl unabhängig erhalten konnten. In der Kimberleygrube waren so Mitte der achtziger Jahre einige wenige grosse Gesellschaften im Besitze von fast sämtlichen



Kimberley - Grube 1872.

Claims, während Mitte der siebziger Jahre die Claims der Grube im Besitze von etwa 1600 Personen gewesen waren, und ähnlich hatten sich die Verhältnisse der anderen Gruben gestaltet. Der Besitz der einzelnen Gesellschaften wechselte zwischen erheblichen Grenzen, nämlich zwischen 4 und 70 Claims. Die Verwaltung war bei vielen vollkommen rechtlich; manche waren aber auch Schwindelunternehmungen schlimmster Art, die zuweilen nach kurzem Betriebe ihre Arbeiten einstellen mussten.

Die nächste Folge der Bildung dieser Aktiengesellschaften war eine starke Vermehrung der Produktion. 1879 wurden im ganzen etwa 2 Millionen Karat Diamanten produziert, 1880 und 1881 stieg die Menge plötzlich auf etwas über 3 Millionen. Dieses günstige Resultat in Verbindung mit den zahlreichen Schwierigkeiten, die die Bearbeitung der Gruben durch verschiedene Gesellschaften und daher in verschiedener Weise mit sich brachten, erweckte das Bestreben, die Bebauung jeder Grube vollkommen einheitlich zu gestalten. Dahin zielende Versuche fanden anfänglich grossen Widerstand, es ist aber doch 1887 gelungen, die Verwaltung der De Beer's-Grube in eine Hand zu bringen dadurch, dass eine 1880 gegründete Gesellschaft sich immer mehr ausdehnte und mit einem Kapital von 2 332 170 Pfund Sterling die ganze Grube allmählich vollständig in ihren Besitz brachte. Die Bildung und Entwicklung dieser Gesellschaft, die sich nach Erwerbung der ganzen Grube als De Beer's Consolidated Mines Limited bezeichnete, hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Reduktion der Gewinnungskosten der Diamanten, die von 1882 bis 1887 etwa 40 Proz. betrug. Gleichzeitig nahm die Reichhaltigkeit der Grube nach der Tiefe rasch zu, so dass in dieser Zeit die Produktionsmenge um etwa 40 Proz. sich steigerte. 1882 kam ein Karat Diamant der Gesellschaft auf 16 Schilling 6 Pence zu stehen, 1887 nur auf 7 Schilling 2 Pence. Die Folge war eine rasche Zunahme der Dividende, die 1886 12 Proz., 1887 16 Proz. und 1888 25 Proz. betrug.

Trotz dieser günstigen Entwicklung ist es aber noch nicht vollständig gelungen, die Verwaltung der anderen Gruben in derselben Weise in einer Hand zu vereinigen. Doch ist es jener kapitalkräftigen und daher mächtigen Gesellschaft gelungen, auch Einfluss auf die anderen Gruben zu gewinnen, die seit 1890 praktisch unter deren Kontrolle stehen. Dies ist dadurch ermöglicht, dass die Gesellschaft auch die ganze Kimberleygrube und den grössten Teil von Du Toit's Pan und Bultfontein, sowie die neue Wesseltongrube an sich gebracht hat. In diesen beiden letzteren Gruben lässt sie aber gegenwärtig nicht arbeiten, da der Ertrag der oberirdischen Arbeit wegen starken Einsturzes von Riff gering und bergmännischer Betrieb bisher kaum eingeführt ist. Wie einflussreich die Gesellschaft nunmehr ist, sieht man daraus, dass von den 2 415 655 Karat Diamanten, die vom 1. April 1890 bis 31. März 1891 gewonnen wurden, 2 195 112 Karat im Werte von 3 287 728 Pfund Sterling oder 65 754 560 Mark allein von ihr produziert worden sind, also über 90 Proz. des ganzen Ertrages von Diamanten in den vier Gruben bei Kimberley, oder überhaupt in Südafrika. Dieses Resultat wurde erreicht mittelst eines Aktienkapitals von 3 950 000 Pfund Sterling oder etwa 80 Millionen Mark.

Als diese Gesellschaften sich zu bilden begannen und so viele Claims als möglich durch Kauf an sich zu bringen suchten, stiegen die Preise für diese sehr beträchtlich und erreichten eine Höhe von 200 000 und sogar 300 000 Mark. Auch sonst fand ein lebhafter Handelsverkehr mit ganzen Claims und Bruchteilen von solchen statt. Dabei hatten sich Kaufpreise herausgebildet, die in der Hauptsache dem durch die Erfahrung ziemlich genau bekannten Diamantenreichtum des betreffenden Claims entsprach, die aber auch

an derselben Stelle in verschiedenen Jahren verschieden war. So wurden die Claims in der Kimberleygrube in folgender Weise geschätzt: 1875 auf 4000 bis 50000; 1878 auf 1000 bis 120000; 1882 auf 3000 bis 300000 Mark, was für die ganze Grube einen Wert von $10^1/_2$, 26 und 83 Millionen beträgt. Der Gesamtwert der von den die Kimberleygrube ausbeutenden Aktiengesellschaften ausgegebenen Aktien war sogar einmal bis auf 160 Millionen Mark (nach dem Kurswert) gestiegen.

In den anderen Gruben waren des geringeren Ertrages wegen die Preise niedriger. Im Jahre 1880 verhielten sich die Werte der besten Claims in den Gruben Kimberley, De Beer's, Du Toit's Pan, Bultfontein, Jagersfontein und Koffifontein wie: 10 : 5 : 2 : 1 : $^1/_{10}$ : $^1/_{15}$, d. h. in Koffifontein ist einer der reichsten Claims 150 mal weniger wert, als in der Kimberleygrube u. s. w., und wenn man in letzterer für einen Claim solchen bis 300000 Mark bezahlte, so kostete ein solcher in Koffifontein nur höchstens 600 bis 2000 Mark.

Am Anfange, kurz nach der Eröffnung der Gruben, arbeitete jeder Besitzer eines Claims allein in seinem Grundstück. Bald fanden sich aber verhältnismässig billige Arbeitskräfte unter den umwohnenden Kaffern, die in grosser Zahl verwendet wurden. In den siebziger Jahren waren allein in der Kimberleygrube 10000 bis 12000 Kaffern als Arbeiter beschäftigt; manchmal wird die Zahl sogar auf das Doppelte angegeben. Das Gestein wurde mit der Spitzhacke losgelöst oder mit Pulver, später auch mit Dynamit gesprengt und das Gewonnene auf die primitivste Art aus der Grube herausgefördert, entweder getragen oder in Karren geführt. Dabei vertieften sich die verschiedenen Gruben immer mehr, und zwar auch in dieser Zeit schon in den einzelnen Claims in verschiedenem Maasse, da sie nicht alle gleich lebhaft bearbeitet wurden. So bildete bald ein stark bearbeiteter Claim eine quadratische Vertiefung mit mehr oder weniger hohen senkrechten Wänden, von denen fortwährend Stücke sich ablösten und herunterfielen, und langsam bearbeitete Claims bildeten quadratische Säulen, zuweilen von solcher Höhe, dass sie einstürzten und die ganze Nachbarschaft überschütteten. Die zwischen den Claims hindurchführenden roads in der Kimberleygrube, die nicht angehauen werden durften, bildeten bald Mauern, die hoch über die Umgebung hervorragten, so dass die ganze Grube den eigentümlich pittoresken Anblick bot, den Taf. VII zeigt. Auch diese Mauern fingen der leichten Verwitterbarkeit des Tuffs wegen bald an zusammenzubrechen, daher musste man schon 1872 anfangen, sie abzubauen. Die Grube erhielt dadurch ein ganz anderes Ansehen; sie glich nun einem riesigen Loch, aus dem jetzt aber das gewonnene Material nicht mehr in der früheren Weise herausgeschafft werden konnte. Daher wurden als Ersatz für die alten Verkehrswege, die roads, am Rande der Gruben hohe Holzgerüste mit Winden gebaut und die mit der diamantführenden Erde gefüllten Fellsäcke oder Eimer mittelst Drahtseilen heraufgezogen. Jeder Besitzer eines Teiles der Grube hatte seine besonderen Drahtseile, und so waren diese in sehr grosser Zahl vorhanden. Die Grube bot in dieser Zeit (um 1874) einen Anblick, wie wenn sie mit einem Netz von Spinnenfäden überzogen wäre; die Figur Taf. VIII oben sucht diese eigentümliche Erscheinung wiederzugeben. Die Bewegung der Apparate geschah anfänglich bloss durch Menschen oder Tiere, später wurden auch Dampfmaschinen angewendet. Dass dies nicht gleich in der ersten Zeit geschah, lag nur an den enormen Kosten der Maschinen und der zum Betrieb erforderlichen Steinkohlen. Anfangs 1880 waren aber trotzdem in den Gruben bei Kimberley schon 150 Dampfmaschinen aufgestellt, deren Zahl sich bis 1882 auf 386 mit 4000 Pferde-

kräften vermehrt hatte, und neben denen im letzteren Jahre noch 1500 Maultiere und Pferde verwendet wurden.

Schon allein durch die fortdauernden, mit zahlreichen Unglücksfällen verbundenen Einstürze in den Gruben und das immer mühevollere Herausschaffen des gewonnenen Tuffs wurde die Bearbeitung der Claims mit zunehmender Tiefe immer schwieriger und kostspieliger. Dazu kamen aber noch andere in derselben Richtung wirkende Umstände. Früher hatte man das die Grube umgebende Riff einfach stehen lassen. Bald jedoch fingen auch dessen Wände an einzustürzen. Grosse Gesteinsmassen fielen und rutschten in die Gruben und überdeckten diese zum Teil so, dass der Betrieb bedeutend gehindert und erst nach sehr langwierigen und kostspieligen Arbeiten zur Fortschaffung der abgestürzten Massen wieder möglich wurde. So rutschte im September 1882 in der Kimberleygrube ein Stück des Riffs im Gewicht von 350 000 000 kg ab, dessen Trümmer 64 Claims überschütteten; 1878 war sogar ein Viertel aller Claims mit Trümmern des Riffs bedeckt. 1879 und 1880 mussten 6 Millionen Mark für Beseitigung der abgestürzten Massen aufgewendet werden. 1882 war dazu sogar eine Ausgabe von 10 Millionen Mark nötig, und doch konnte der Übelstand nicht vollständig beseitigt werden. Im ganzen wurden etwa 4 Millionen Kubikyards Riff mit einem Aufwande von 40 Millionen Mark aus der Kimberleygrube entfernt. Wie weit diese Schwierigkeiten, die der Einsturz des Riffes mit sich brachte, die Produktion beeinflusst, sieht man daraus, dass die Kimberleygrube in den 18 Monaten vor der oben erwähnten Katastrophe 1 429 728 Karat Diamanten, in den darauffolgenden 18 Monaten aber nur 850 396 Karat geliefert hat. Durch diese Einstürze und die Entfernung der zwar noch stehenden, aber den Einsturz drohenden Riffteile wurde der obere Umfang der Gruben immer grösser. So bildete die Kimberleygrube Mitte der achtziger Jahre allmählich eine 122 m tiefe, kraterartige Einsenkung von 350 m Länge und 300 m Breite, wie es Tafel VIII, untere Figur dargestellt ist.

Auch die Grubenwässer fingen bald an lästig zu werden, und es war nötig, sie zu entfernen, als man immer mehr in die Tiefe eindrang. Dies war gleichfalls mit erheblicher Mühe und grossen Kosten verbunden.

Solche Schwierigkeiten zu besiegen, waren bald die Besitzer einzelner Claims nicht mehr im stande, um so mehr, als sie nicht die einzelnen Claims, sondern die ganze Grube in ihrer Gesamtheit betrafen. Daher trat allmählich immer stärker das Bedürfnis der Vereinigung mehrerer zu gemeinsamer Arbeit hervor, und daraus entwickelte sich schon 1874 die Einrichtung des „Kimberley Mining board“, einer Behörde, die solche gemeinnützige Unternehmungen, wie die Entfernung des eingestürzten und den Einsturz drohenden Riffes, des Grubenwassers u. s. w. auf gemeinschaftliche Kosten ausführte, und diese Schwierigkeiten waren auch der Grund, warum sich später die oben erwähnten Aktiengesellschaften bilden konnten. Früher war kein Besitzer eines Claims geneigt, sein Eigentum zu veräussern, da er daraus die grössten Reichtümer zu ziehen hoffte, und auch gegen die gemeinsame Bearbeitung mehrerer benachbarter Claims durch alle Besitzer zusammen herrschte die grösste Abneigung. Bald fehlten aber vielen solchen kleinen Eigentümern die Mittel zur Fortsetzung ihres Betriebes; sie mussten ihre Anteile verlassen oder verkaufen, und statt ihnen traten nun die Aktiengesellschaften ein, die mit grossen Kapitalien arbeiteten und die daher alle jene Übelstände leichter überwinden konnten, um so mehr, als sie nicht bloss ein kleines Eckchen der Grube, sondern ein grösseres zusammenhängendes Stück derselben besassen. Sie waren auch im stande, den Betrieb durch Ein-

führung der besten Maschinen und der zweckmässigsten Einrichtungen immer mehr zu vervollkommnen und auf die Höhe der modernen Technik zu erheben und dadurch gleichzeitig immer billiger zu gestalten.

Immer mehr und mehr drang aber allmählich die Überzeugung durch, dass in der bisherigen Weise nicht fortgearbeitet werden könne, und dass die Einführung eines regelmässigen unterirdischen Bergbaues an Stelle des bisherigen oberirdischen Tagebaues dringendes Erfordernis sei, um die Schätze der grösseren Tiefe zu gewinnen. Erfolgreiche Anfänge dazu sind in der Kimberleygrube schon 1885 gemacht worden. Hier wurde 1891 neben anderen Schächten ein solcher von 1261 engl. Fuss Tiefe in das Riffgestein getrieben, von dem aus die Diamantlagerstätte in verschiedenen Niveaus durch horizontale Strecken aufgeschlossen wurde. Fig. 40 giebt ein Bild von den bergmännischen Anlagen in

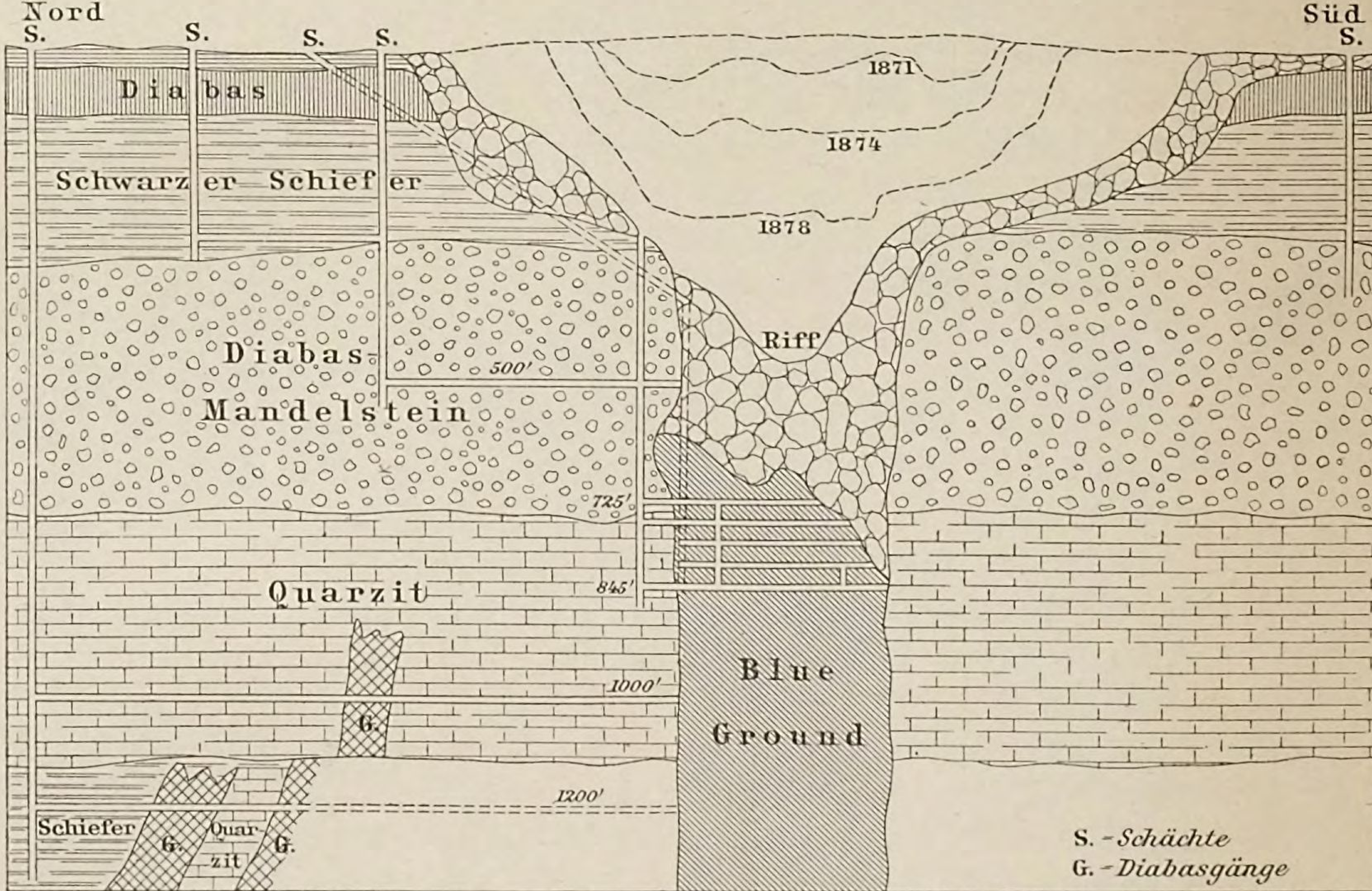
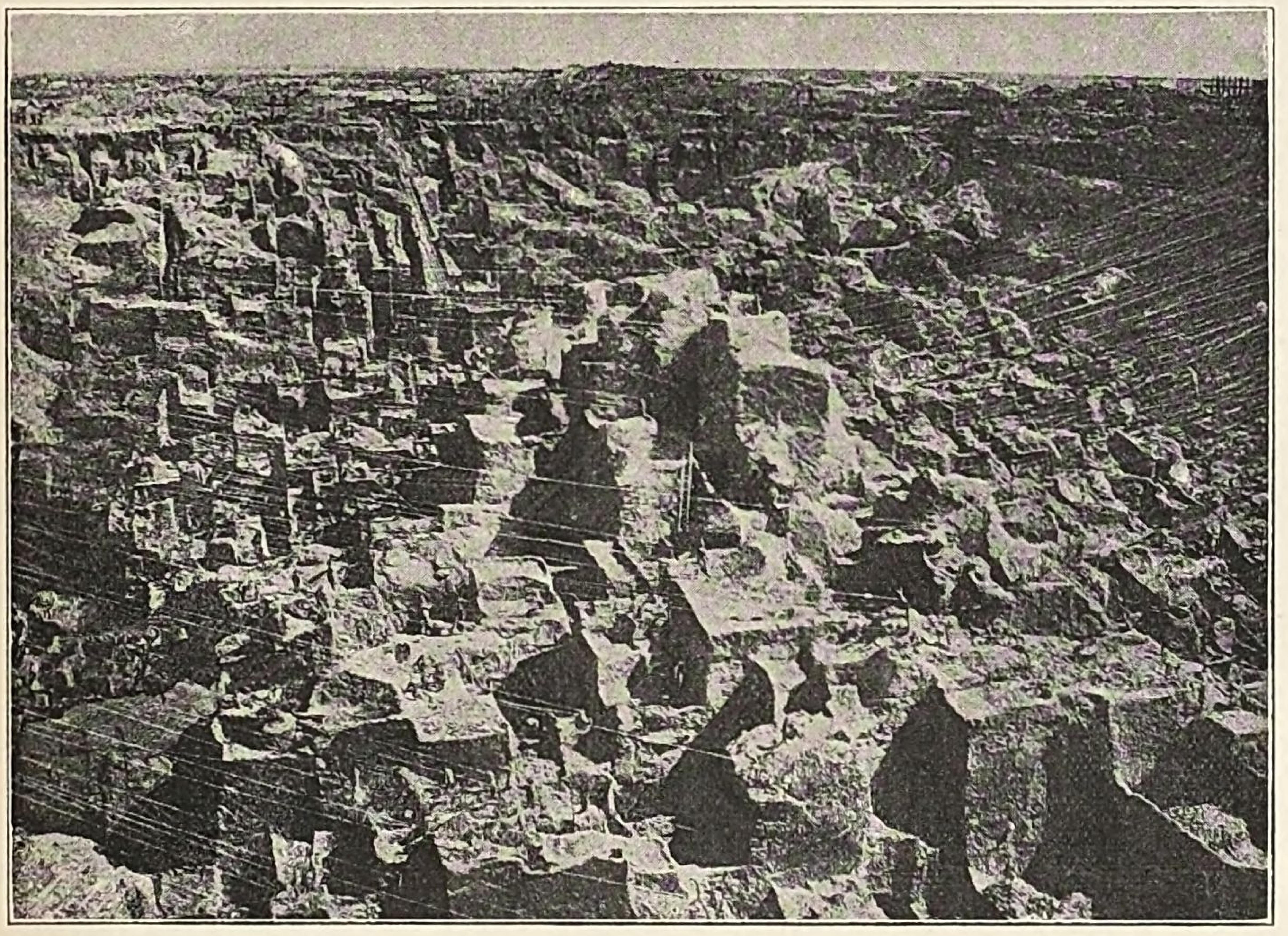



Fig. 40. Bergbauliche Anlagen in der Kimberleygrube. (1 : 4800.)

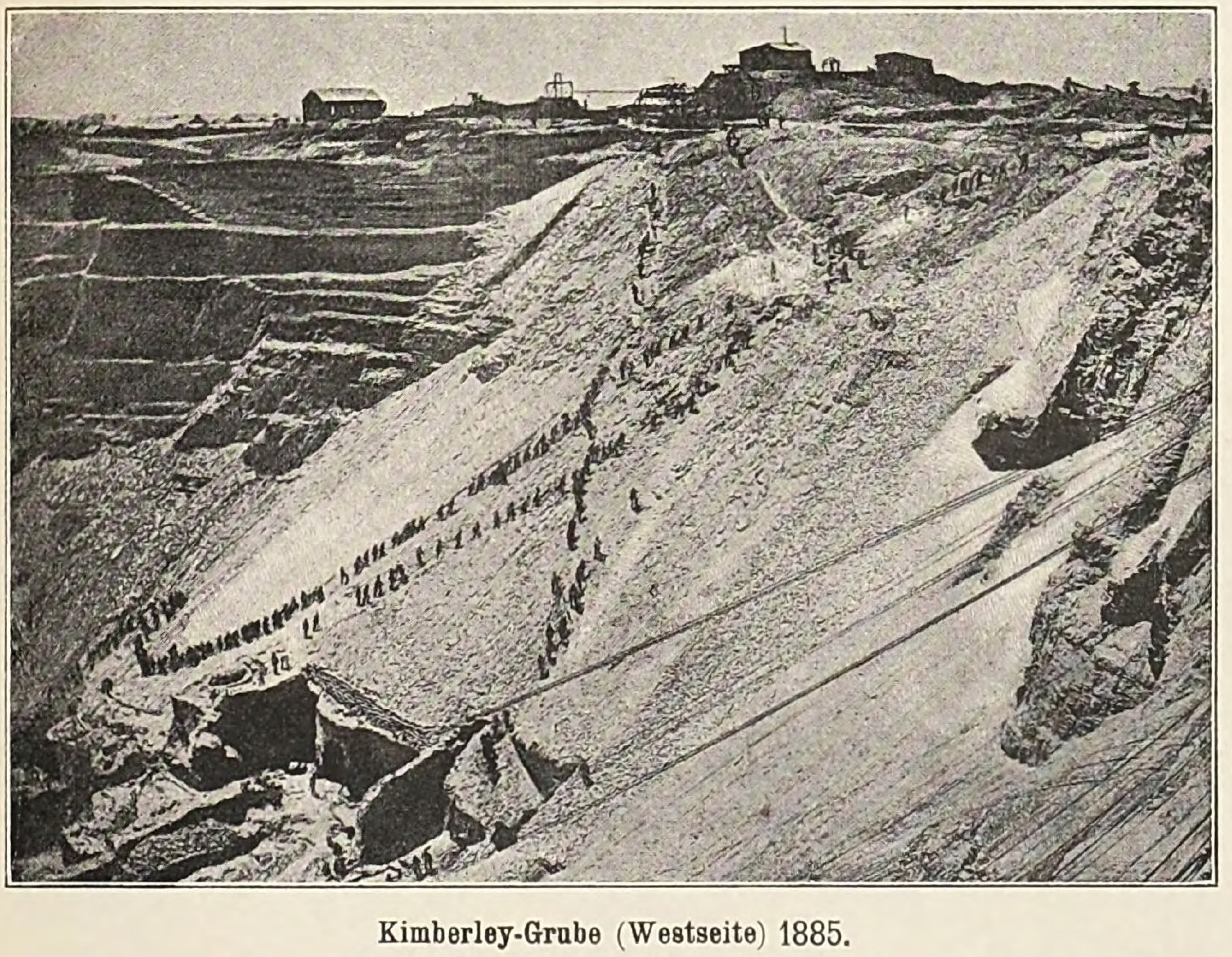
der Kimberleygrube mit ihren Stollen und Schächten, die teils in dem Trichter selbst, teils im Nebengestein angelegt sind. Die grösste Tiefe des Tagebaues betrug nur etwa 400 Fuss, man sieht daraus, in wie viel beträchtlicherem Maassstabe bei diesem neuen Betriebe der Abbau vor sich gehen konnte, als früher. Ein Hauptvorteil des Bergbaues ist ferner der, dass nunmehr die Arbeiten nicht mehr durch Einstürze des Riffes gefährdet und gestört werden können. Daher waren auch im Jahre 1891 Maassregeln zur Bewältigung des Riffes früheren Jahren gegenüber nur in geringem Maasse erforderlich.

Auch in der De Beer's-Grube, wo allerdings der Riffsturz im ganzen unbedeutend gewesen war, wurde bergmännischer Abbau eingeführt, dessen Anlage in Fig. 41 S. 233 dargestellt ist.

Wie die Gräberei zuerst in sehr primitiver Weise betrieben worden war, so wurde anfänglich auch die Gewinnung der Diamanten aus dem geförderten Gestein auf sehr



Kimberley-Grube 1874.



Kimberley-Grube (Westseite) 1885.

rohe und oberflächliche Art ausgeführt. Der zur Zeit der Entdeckung der Dry diggings in der Gegend von Kimberley herrschende absolute Wassermangel, der so weit ging, dass man sogar das nötige Trinkwasser viele Kilometer weit vom Vaalflusse herfahren musste, verbot das Waschen wie in den River diggings von selbst. Daher wurde die diamantführende Masse mit hölzernen Keulen gröblich zerkleinert, das Gröbste und Feinste durch zwei Siebe getrennt, der Rückstand von mittlerem Korn wie in den River diggings in einer dünnen Schicht auf einem Tisch ausgebreitet und nach Diamanten sorgfältig durchsucht.

Bei diesem Prozesse gingen natürlich alle die Steine verloren, die durch die etwa $2^1/_2$ bis 4 mm weiten Maschen des feinen Siebes hindurchfielen, es galt aber die Ansicht, dass die Gewinnung auch dieser kleinen Diamanten die dazu nötige Zeit und Mühe nicht lohnen würde. Die grösseren Gesteinsstücke, die auf dem groben Siebe mit 9 bis 15 mm Maschenweite liegen blieben, schlossen noch manchen Diamanten ein, der äusserlich nicht

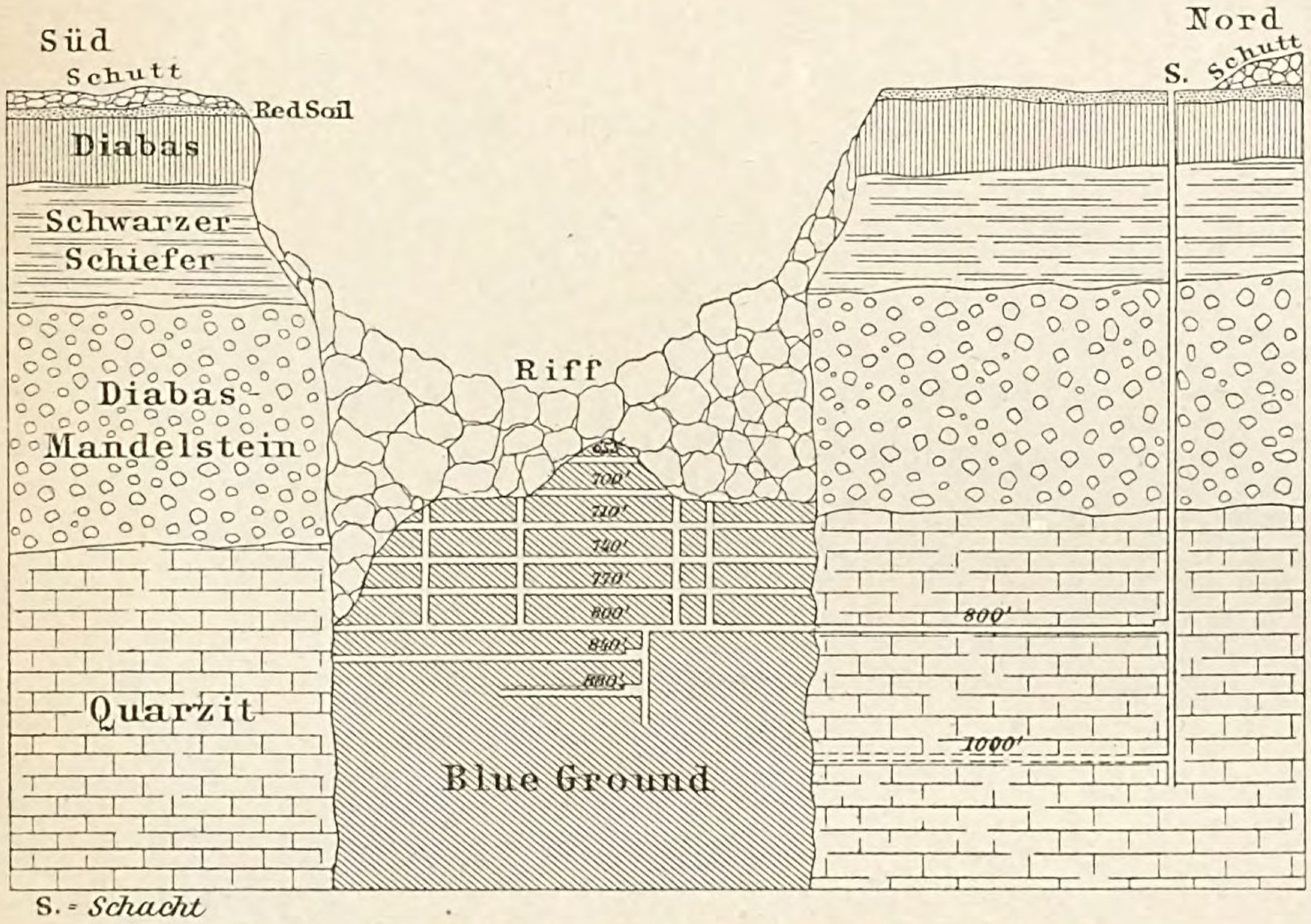



Fig. 41. Bergbauliche Anlage in der De Beer's-Grube. (1 : 4800.)

bemerkbar war und der mit diesen Stücken beiseite geworfen wurde. Man glaubt, dass in dieser ersten Zeit ebensoviele Diamanten übersehen wurden, wie gewonnen. So kam es, dass die Diamantensucher in dem Abfalle, der schon einmal durchstöberten Diamantenerde, dem „debris", als er in Kimberley im Jahre 1873 fortgeschafft werden musste, noch eine reiche Ausbeute an Diamanten machten. Ja, man hat sogar nach Einführung besserer Methoden dieselben Massen, wenigstens so weit sie aus den reicheren Teilen der Grube stammten, noch ein drittes Mal mit Vorteil verarbeitet und noch viele die beiden ersten Male übersehene Steine gefunden. Hunderte von ärmeren Diamantengräbern, die keinen Grubenanteil besassen, hatten auf den alten Halden ihre Arbeitsstätte und gewannen daraus ihren Lebensunterhalt in ähnlicher Weise, wie dies auch in Indien an manchen Stellen der Fall ist.

Indessen dauerte der anfängliche Wassermangel nicht lange an. Eine 22 km lange Wasserleitung vom Vaal her und zahlreiche gegrabene Brunnen, sowie die Gruben selbst

lieferten bald genug Vorrat, um die Wäscherei auch in den Dry diggings einzuführen, die von da ab ihren Namen mit Unrecht führten. Das zerkleinerte Tuffgestein wurde zuerst ganz in derselben Weise und mit denselben einfachen Apparaten gewaschen, wie in den River diggings, bald aber folgten Verbesserungen. 1874 wurde zuerst eine Waschmaschine benutzt, die mit der Hand getrieben wurde, 1876 und 1877 wurde die Handarbeit durch Maschinenbetrieb ersetzt und weiterhin die Apparate so vervollkommnet, dass man im stande war, in derselben Zeit 500 000 kg zu verarbeiten, die früher zur Bewältigung von 3000 bis 4000 kg nötig gewesen war. Gleichzeitig arbeiteten diese Maschinen so vollkommen, dass auch die Gewinnung der kleinen Steine, die früher verloren gingen, ohne weitere Mühe möglich war. Durch Kochen in einer Mischung von Schwefel- und Salpetersäure wurden die Diamanten schliesslich von allen anhaftenden fremden Körpern befreit und dadurch marktfähig gemacht.

In den grösseren Tiefen der Gruben ist der Tuff zu fest, um ohne weiteres verwaschen werden zu können. Dieser festere Tuff muss daher vorher einem Aufbereitungsprozess unterworfen werden. Er wird zu diesem Zwecke in umzäunten grösseren gepflasterten Feldstrecken, den sogenannten Floors, in einer dünnen Schicht auf dem Boden ausgebreitet und der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt. Durch den Einfluss von abwechselndem Tau, Regen und Sonnenschein wird der erst feste Tuff allmählich so aufgelockert, dass er nunmehr durch Waschen verarbeitet werden kann. Diese Auflockerung, neben der ein Übergang der Farbe des „blue ground" in die gelbe des „yellow ground" hergeht, beansprucht einen bis neun Monate je nach dem mehr oder weniger reichlich fallenden Regen. Aber auch die Grube, aus der der Tuff stammt, ist dabei von Einfluss; solcher aus der Kimberleygrube soll in der Hälfte der Zeit locker und mürbe und zum Waschen geeignet werden, als solcher von De Beer's. Dieser braucht zuweilen einige Jahre, um ganz zu zerfallen, während der aus der Kimberleygrube meist in einigen Monaten genügend verwittert.

Dieser langsame Verwitterungsprozess in den Floors ist mit sehr grossen Missständen verknüpft, die den Ertrag der Gruben ganz beträchtlich vermindern. Die Bodenmiete ist sehr hoch, ebenso die Löhne für die Arbeiter und Wächter, und trotz der Bewachung kommen während der langen Zeit, in der die Masse liegt, zahlreiche Diebstähle vor. Es wäre daher von grösster Wichtigkeit, die langsame natürliche Aufbereitung durch raschere Prozesse ersetzen und die Masse schneller für den Waschprozess geeignet machen zu können; bisher ist dies aber noch nicht recht gelungen.

Ein Umstand, der die Diamantengewinnung in Südafrika lange Zeit aufs äusserste erschwerte und hinderte, war die grosse Teuerung, die in den Diamantenfeldern herrschte und zum Teil noch herrscht. In jenen Gegenden, die früher kaum eine höchst spärliche Bevölkerung notdürftig zu ernähren vermochte, waren bald mindestens 30 000 Weisse angesiedelt, die ihren Lebensunterhalt und die zu ihrem Geschäftsbetrieb nötigen Gegenstände zum grössten Teil aus weiter Ferne, von Kapstadt, Port Elizabeth oder anderen Hafenstädten beziehen mussten. Der Transport geschah auf Wagen, die mit Pferden, Maultieren oder Ochsen bespannt waren und die wochenlang brauchten, um den weiten und beschwerlichen Weg nach Kimberley zurückzulegen. Daher waren die Frachtkosten sehr hoch; sie betrugen pro 100 Pfund Waren von Port Elizabeth bis Kimberley für die Strecke von 800 km, die in etwa vier Wochen zurückgelegt wurden, 10 bis 30 Mark und von Kapstadt aus für den 1050 km langen Weg, zu dem etwa 6 Wochen nötig waren,

noch erheblich mehr. Entsprechend hoch waren die anderen Preise. Cohen erzählt aus dem Jahre 1872, dass eine Flasche Bier damals $3^1/_2$ Mark, guter Rheinwein 18 Mark, ein Kohlkopf nie unter, oft aber über 3 Mark, Kartoffeln bis zu 2 Mark per Kilo, Eier bis zu 6 Mark per Dutzend kosteten, dass eine kleine Gurke Weihnachten mit 12 Mark bezahlt wurde, und dass man in manchen Jahreszeiten täglich Futter im Werte von 15 Mark für ein Pferd brauchte. Englische Kohle kostete 330 Mark per Tonne (1000 kg), und ein Wagen Holz mit etwa 4500 kg kam auf 600 Mark, also 100 Pfund Holz auf ungefähr 7 Mark zu stehen. Der Preis für eine hundertpferdige Dampfmaschine, fertig in Kimberley aufgestellt, betrug 160000 Mark. Man wundert sich bei diesen Preisen für Maschinen und Kohle nicht, dass es lange dauerte, bis die Dampfkraft in dem Betrieb zur Verwendung kam, um so mehr, als man in den ersten Zeiten nicht wissen konnte, dass die reichen Erträgnisse so lange andauern würden und dass die Diamantenführung der blauen Erde bis in unbekannte Tiefen hinabgeht. Am billigsten war Fleisch von Antilopen; eine solche von der Grösse eines Rehes konnte man für 3 bis 8 Mark kaufen. Fleisch war daher das gewöhnlichste Nahrungsmittel, aber jeder Tropfen Wasser musste bezahlt werden.

Diesen Preisen entsprachen die Löhne, die den Aufsehern und Arbeitern gewährt werden mussten. Aufseher und Beamte, nur Weisse, erhielten bis 40000 Mark im Jahre. Weisse Arbeiter, deren 1882 und 1883 etwa 1500 vorhanden waren, wurden mit 80 bis 160 Mark, Schwarze, etwa 11000, mit 22 bis 30 Mark in der Woche bezahlt.

Alle diese Angaben gelten für die Zeit, als Kimberley noch keine Eisenbahnen hatte. Seit 1885 ist aber diese Stadt durch einen $647^1/_4$ engl. Meilen langen Schienenstrang mit der Kapstadt und durch einen solchen von $485^1/_3$ engl. Meilen Länge mit Port Elizabeth verbunden. Seitdem haben sich selbstverständlich die Preise vieler Gebrauchsgegenstände günstiger gestaltet. Die Transportkosten für alle Bedürfnisse sind bedeutend ermässigt, und es ist dadurch namentlich der ausgedehntere Gebrauch von Steinkohlen ermöglicht, die zum Teil aus England, zum Teil aber auch aus den einheimischen Lagern am Stromberg und im Indwedistrikt bezogen werden, welche beiden letzteren Orte mit Kimberley ebenfalls durch Eisenbahnen verbunden werden sollen.

Zum Vergleich mit den obigen Preisen früherer Zeiten seien hier einige neuere aufgeführt: 1891 kostete eine Tonne englische Steinkohle von 1000 kg nur noch 170 Mark und 100 Pfund Holz nur noch 2 Mark. Der Gütertransport von Port Elizabeth nach Kimberley kostete nur noch 120 bis 160 Mark pro Tonne, also 6 bis 8 Mark pro 100 Pfund und die Fahrzeit war von vier Wochen auf etwa 30 Stunden reduziert. Lebensmittel konnten nun billig zugeführt werden und dementsprechend ermässigten sich auch die Arbeitslöhne für weisse Arbeiter auf 60 bis 130 Mark per Woche und für Kaffern auf höchstens 24 Mark neben Wohnung, Holz, Wasser und ärztlicher Behandlung.

Entschieden günstig ist das Klima von Kimberley. Es ist im Winter sehr angenehm und mild, im Sommer, von September bis März, aber allerdings trotz der Lage von 4042 Fuss über dem Meere oft sehr heiss. Regen fällt oft monatelang nicht, dann kommen aber auch wieder einzelne heftige Güsse. Seit durch zweckmässigere Wohnung und Lebensweise der Diamantengräber das früher oft tödliche Lagerfieber vertrieben worden ist, kann die Gegend durchaus nicht mehr für ungesund gelten, ein Umstand, der selbstverständlich von grosser Bedeutung für die Produktion ist.

Wenn trotz mannigfacher ungünstiger Verhältnisse sich die Ausbeutung der Diamantenfelder in so grossartiger Weise entwickeln konnte, wie es thatsächlich der Fall ist, so

musste die Gesamtmenge der gefundenen Steine trotz des relativ spärlichen Vorkommens in dem Tuff eine enorme sein. Dass dem so ist, werden die folgenden Mitteilungen über die Erträgnisse der Gruben zeigen, wie sie in der nachstehenden Tabelle nach Reunert zusammengestellt sind. Diese enthält die Menge der seit 1867 aus dem Kapland ausgeführten Diamanten und den Gesamtwert, sowie den mittleren Wert pro Karat in Pfund Sterling in den verschiedenen Jahren, zusammengestellt nach den besten hierüber vorhandenen Quellen. Die Ausfuhr ist natürlich nicht genau gleich der Produktion, aber doch sehr annähernd. Von anderen Angaben weichen diese Zahlen etwas, aber doch nur wenig ab, so dass sie jedenfalls ein nahezu richtiges Bild von der riesigen Produktion geben.

| Jahr | Gewicht in Karat | Wert des Karats | Gesamtwert pro Jahr £ | Gesamtwert für 5 Jahre £ |
|---|---|---|---|---|
| 1867 } 1868 } | 200 | — | 650 | |
| 1869 | 16 550 | 1 £ 10 s. 0 d. | 24 813 | |
| 1870 | 102 500 | 1 „ 10 „ 0 „ | 153 460 | |
| 1871 | 269 000 | 1 „ 10 „ 0 „ | 403 349 | |
| 1872 | 1 080 000 | 1 „ 10 „ 0 „ | 1 618 076 | |
| | | | | 2 200 348 |
| 1873 | 1 100 000 | 1 „ 10 „ 0 „ | 1 648 451 | |
| 1874 | 1 313 500 | 1 „ 0 „ 0 „ | 1 313 334 | |
| 1875 | 1 380 000 | 1 „ 2 „ 6 „ | 1 548 634 | |
| 1876 | 1 513 000 | 1 „ 0 „ 0 „ | 1 513 107 | |
| 1877 | 1 765 000 | 0 „ 19 „ 6 „ | 1 723 145 | |
| | | | | 7 746 671 |
| 1878 | 1 920 000 | 1 „ 2 „ 6 „ | 2 159 298 | |
| 1879 | 2 110 000 | 1 „ 4 „ 6 „ | 2 579 859 | |
| 1880 | 3 140 000 | 1 „ 1 „ 6 „ | 3 367 897 | |
| 1881 | 3 090 000 | 1 „ 7 „ 0 „ | 4 176 202 | |
| 1882 | 2 660 000 | 1 „ 10 „ 0 „ | 3 992 502 | |
| | | | | 16 275 758 |
| 1883 | 2 410 000 | 1 „ 2 „ 9 „ | 2 742 470 | |
| 1884 | 2 263 734 | 1 „ 4 „ 9 „ | 2 807 329 | |
| 1885 | 2 439 631 | 1 „ 0 „ 5 „ | 2 489 659 | |
| 1886 | 3 135 061 | 1 „ 2 „ 4 „ | 3 504 756 | |
| 1887 | 3 598 930 | 1 „ 3 „ 7 „ | 4 242 470 | |
| | | | | 15 786 684 |
| 1888 | 3 841 937 | 1 „ 1 „ 0 „ | 4 022 379 | |
| 1889 | 2 961 978 | 1 „ 9 „ 3 „ | 4 325 137 | |
| 1890 | 2 504 726 | 1 „ 13 „ 3 „ | 4 162 010 | |
| 1891 | 3 255 545 | 1 „ 5 „ 8 „ | 4 174 208 | |
| 1892 | 3 039 062 | 1 „ 5 „ 8 „ | 3 906 992 | |
| | | | | 20 590 726 |
| Summe | 50 910 354 | Mittel 1 £ 4 s. 8 d. | 62 600 187 | |

Zu dieser Tabelle ist noch zu bemerken, dass die für die Jahre 1867 bis 1882 angeführten Zahlen auf Schätzungen beruhen. Seit 1882, dem Jahre der Errichtung des „Board for the Protection of mining Interests", hat man genaue statistische Angaben. Von der Menge der ausgeführten Diamanten erhält man eine bessere Anschauung, wenn man die obigen Zahlen etwas anders fasst. Die Gesamtmenge der Steine beträgt beinahe

51 Millionen Karat, die 10500 kg entsprechen also $10^1/_2$ t zu 1000 kg, oder im ganzen 210 Centner à 50 kg. Sie würden eine Kiste füllen, die 5 Fuss lang und breit und 6 Fuss hoch ist, oder die einen Würfel von nahezu $1^1/_2$ m Kantenlänge darstellt, und man könnte aus ihnen eine Pyramide errichten, deren quadratische Basis eine Seite von 9 Fuss und die eine Höhe von 6 Fuss hätte. Der Gesamtwert in Mark beträgt 1252 Millionen; der mittlere Verkaufswert eines Karats ist nahe 25 Mark.

Seit 1. September 1882 hat man auch genaue Angaben über das Erträgnis der einzelnen Gruben bei Kimberley, abgesehen allerdings von der unbekannten, aber sehr erheblichen Menge Diamanten, die durch Diebstahl der Arbeiter u. s. w. den legitimen Eigentümern entfremdet wurde und deren Wert auf 10 bis 20 Millionen Mark im Jahre geschätzt wird. In den drei Jahren von da bis zum 1. September 1885 haben diese vier Gruben, die, wie schon erwähnt, über 90 Proc. der südafrikanischen Diamanten liefern, nach officiellen Mitteilungen geliefert in Karat:

| | vom 1. September 1885 bis 1. März 1884 | vom 1. März 1884 bis 1. September 1885 | Summe für die drei Jahre 1. September 1883/85 |
|---|---|---|---|
| Kimberley . . . . . . | 1 429 $726^7/_8$ | 850 $396^1/_4$ | 2 280 $123^1/_8$ |
| De Beer's . . . . . . | 656 427 | 790 $908^3/_4$ | 1 447 $335^3/_4$ |
| Du Toit's Pan . . . . | 709 $877^1/_8$ | 773 $306^3/_4$ | 1 483 $183^7/_8$ |
| Bultfontein . . . . . . | 738 $230^1/_4$ | 877 $647^1/_2$ | 1 615 $877^3/_4$ |

also im Jahresdurchschnitt für alle vier Gruben zusammen: 2372 $809^3/_8$ Karat im Werte von 53617099,20 Mark.

Im Jahre 1886 betrug die Produktion dieser vier Gruben und noch einiger anderer weniger bedeutenden, sowie der River diggings:

| | Karat | Mark |
|---|---|---|
| Kimberley . . . . . . . . . . . . . | 889 864 | 17 070 064,75 |
| De Beer's . . . . . . . . . . . . . | 795 895 | 15 094 717,50 |
| Du Toit's Pan . . . . . . . . . . . | 700 $302^1/_4$ | 18 544 080,90 |
| Bultfontein . . . . . . . . . . . . | 661 $339^1/_4$ | 12 716 133,20 |
| St. Augustine . . . . . . . . . . . | $239^1/_4$ | 6 486,50 |
| River diggings . . . . . . . . . . . | 38 $672^7/_8$ | 3 695 591,75 |
| Oranje-Freistaat . . . . . . . . . . | 73 $303^3/_4$ | 2 481 757,— |
| | 3 159 $617^3/_8$ | 68 809 831,60 |

Diese und die obigen Zahlen sind eher zu niedrig, da sich doch viele Steine auf irgend eine Weise der Kontrolle entziehen. Die Produktion der River diggings und die im Oranje-Freistaat (Jagersfontein und Koffifontein) ist nicht genau bekannt; die angegebenen Beträge stellen die Einfuhr von dort nach dem Hauptdiamantenmarkt Kimberley dar, sind also wohl ebenfalls etwas zu klein. Die Tabellen ergeben ohne weiteres den Ertrag des ganzen Diamantengebietes in den einzelnen Jahren und insgesamt und ebenso die Zunahme der Produktion von Anfang an bis jetzt. Für einzelne Jahre ist dasselbe auch bezüglich der Hauptgruben zu ersehen; weitere Bemerkungen sind daher überflüssig.

Früher, als noch einzelne Claimbesitzer oder Gesellschaften getrennt arbeiteten, suchte man stets so viel Steine zu gewinnen als möglich. Gegenwärtig wird zur Beseitigung störender Konkurrenz die Produktion von den „De Beer's consolidated mines" möglichst dem Konsum angepasst und jährlich nicht mehr gefördert als verbraucht. Die Erfahrung hat gelehrt, dass gegenwärtig die Welt im Jahre ungefähr für 4 Millionen Pfund Sterling (80 Millionen Mark) Diamanten zu Schmucksteinen und zum technischen Gebrauch zu

kaufen pflegt, also, das Karat rohen Steines im Durchschnitt zu 21 Mark angenommen, 3,8 Millionen Karat oder 780 kg. Dementsprechend beträgt, wie wir gesehen haben, die Jahresproduktion am Kap etwas über 3 Millionen Karat; den Rest liefern Brasilien, Indien, Australien und Borneo.

Wenn nun auch die Menge der im ganzen gewonnenen Steine eine gewaltige ist, so ist, wie schon erwähnt, der relative Gehalt des Gesteins an Diamanten ausserordentlich gering. Die einzelnen Gruben und auch verschiedene Stellen derselben Grube sind aber in dieser Beziehung mehr oder weniger verschieden. Namentlich ist in einigen Gruben eine starke Anreicherung des Gesteins nach der Tiefe zu beobachtet worden, die für den Abbau natürlich von der allergrössten Bedeutung ist. Die Interessenten hoffen selbstverständlich auf die Fortsetzung dieser Zunahme, doch ist man völlig ausser stande, sich eine Vorstellung davon zu machen, oder eine Erklärung dieser auffallenden Erscheinung zu geben.

Die Kimberleygrube war von ihrer ersten Entdeckung im Juli 1871 an sehr reich und ist bis jetzt die reichste geblieben. Viele der ersten Bearbeiter derselben machten in weniger als einem Monate ihr Glück und einer soll sogar in vierzehn Tagen für mehr als 200000 Mark Diamanten gefunden haben. Ein Kubikmeter Gestein enthielt mehr Diamanten als in allen anderen Gruben der Gegend. Daher wurde hier mit ganz besonderer Energie gearbeitet, so dass zeitweise alle übrigen Gruben verlassen waren. Aus Mangel an zuverlässigen statistischen Nachrichten aus früheren Zeiten lässt sich nicht mit Bestimmtheit nachweisen, ob der Reichtum nach der Tiefe zunimmt oder nicht. Wahrscheinlich ist dies nicht der Fall, die Kimberleygrube unterscheidet sich darin von allen anderen.

Bouton hat den Diamantengehalt des Gesteins im Gebiet einiger Aktiengesellschaften, die in der Kimberleygrube arbeiten, zusammengestellt. Danach schwankte er in den Jahren 1881 bis 1884 zwischen 3,04 und 7,17 Karat in einem Kubikmeter, entsprechend 2 bis 5 Milliontel eines Prozents. Diese Gesellschaften besitzen die reichsten Teile der Grube; berücksichtigt man auch die ärmeren, aber noch im Ertrag stehenden Teile, so ist der mittlere Gehalt an Diamanten in den bearbeiteten Teilen der Grube 4,55 Karat in einem Kubikmeter Gestein. Zieht man endlich auch noch den wegen Armut nicht mehr ausgebeuteten Teil am westlichen Ende der Grube mit in Betracht, so findet man für die ganze Ablagerung im Mittel 4,20 Karat in einem Kubikmeter Tuff, der danach im Durchschnitt 3 Millionteltprozent Diamanten enthalten würde.

Hieraus und unter Berücksichtigung der bekannten Dimensionen der Grube (unter Beiseitelassung des nicht ausgebeuteten Teiles) berechnet sich für eine Vertiefung der Grube um 1 m eine Produktion von 88000 Karat Diamanten, die, das Karat an Ort und Stelle zu 20 Mark gerechnet, einen Geldertrag von 1760000 Mark geben. Ein Kubikmeter Gestein würde bei Zugrundelegung derselben Zahlen für 91 Mark Diamanten enthalten.

De Beer's ist um ein Fünftel grösser als Kimberley und von diesem, Mittelpunkt von Mittelpunkt, 1610 m gegen Osten entfernt. Nach der Kimberleygrube ist sie die relativ reichste. Sie war anfänglich sehr arm und gab kaum mehr als etwa $^1/_3$ Karat im Kubikmeter. Der Ertrag nahm aber gegen unten rasch zu und war bei 300 bis 400 Fuss ungefähr verzehnfacht, so dass aus einem Kubikmeter bis $3^1/_2$ Karat gewonnen wurden. In den Jahren 1882 bis 1884 schwankte die Ausbeute bei einigen Gesellschaften zwischen 1,28 und 3,52 Karat; im Mittel schätzt man für die ganze Grube 3,15 Karat Diamant im

Kubikmeter Gestein. Danach und nach den speciellen Preisen der Diamanten aus dieser Grube enthält ein Kubikmeter Tuff ungefähr für 69 Mark Diamant.

Der Reichtum der Grube wechselt übrigens nicht bloss mit der Tiefe, sondern er ist auch an verschiedenen Stellen in demselben Niveau nicht unerheblich verschieden, so dass die reichsten Teile nicht ärmer sind, als Kimberley, während andere gar nicht abgebaut werden. Sehr reich ist die Mitte, reiche Partien ziehen sich von hier besonders nach Norden und Süden, während das ganze westliche Drittel sehr arm ist. Am 27. März 1884 wurde hier im östlichen Teile der Grube ein schönes gelbes Oktaëder von 302 Karat gefunden.

Wegen der nach der Tiefe zunehmenden Reichhaltigkeit dieser Grube hat man schon bald nach der Eröffnung der Grube versucht, beim Abbau die oberen armen Teile stehen zu lassen und nur die tieferliegenden reichen unterirdischen zu gewinnen. Dies war sehr erfolgreich, aber der Unvollkommenheit der Einrichtungen wegen kamen sehr viele Unglücksfälle vor, so dass der Betrieb bald wieder verboten wurde. Seit 1885 ist aber, wie wir schon gesehen haben, ein rationeller Bergbau mit allen Vorsichtsmassregeln eines solchen eingeführt.

Bultfontein liegt 4400 m südöstlich von Kimberley. Es hat anfänglich nur kleine Bruchteile eines Karats im Kubikmeter ergeben, aber auch hier fand nach der Tiefe eine rasche und regelmässige Anreicherung statt, so dass bei 200 Fuss der Ertrag schon verdreifacht war. Die Zunahme war bis hier eine beinahe mathematisch regelmässige. Auch die Qualität der Steine verbesserte sich nach der Tiefe zu und die Zahl der zerbrochenen Stücke nahm ab. Schon 1887 war man bis 460 Fuss vorgedrungen, der grössten im Tagebau erreichten Tiefe. In den Jahren 1881 bis 1884 schwankte der Ertrag zwischen 0,56 und 1,27 Karat im Kubikmeter und war im Mittel ungefähr 1,05 Karat, so dass ein Kubikmeter für etwa 23 Mark Diamanten enthält. Unterirdischer Abbau ist hier noch nicht eingeführt, daher giebt diese Grube noch jetzt ein deutliches Bild von dem früheren Aussehen auch der anderen, ehe dort der Bergbau eingerichtet wurde.

Du Toit's Pan ist 1200 m von Bultfontein und 3220 m von De Beer's entfernt. Die Grube wurde 1874 von den nach der Entdeckung herbeigeströmten „diggers“ fast ganz verlassen, da sie zu wenig Ausbeute machten. Erst seit 1880 wird regelmässig gearbeitet. Auch hier war das oberste Gestein sehr arm und ergab höchstens $^1/_4$ Karat Diamant im Kubikmeter, aber der Ertrag nahm hier gleichfalls stark nach der Tiefe hin zu, doch nicht so rasch wie in De Beer's. Bei 175 Fuss war die Menge der gewonnenen Diamanten etwa verdoppelt. Bei dieser Tiefe wurde die eigentümliche, sonst in keiner Grube wieder vorkommende Erscheinung beobachtet, dass der Reichtum über die ganze Grube hinweg genau derselbe war und dass alle Unterschiede des Erträgnisses einzelner Teile der Grube verschwunden waren. Von hier ab nahm nun die Menge der Diamanten besonders rasch zu und näherte sich der in Kimberley und De Beer's. Der Tagebau hat eine Tiefe von über 400 Fuss erreicht; bergmännische Arbeiten sind noch so gut wie gar nicht in Angriff genommen. Von 1881 bis 1885 schwankte der Ertrag zwischen 0,31 und 1,11 Karat; er war im Mittel gleich 0,77 Karat im Kubikmeter. Ein solcher enthielt also Diamanten im Werte von 22 Mark. Auch in dieser Grube wurde eine Verbesserung der Qualität und eine Abnahme der zerbrochenen Steine nach der Tiefe beobachtet, ganz wie in Bultfontein.

Jagersfontein enthält nur 0,10 bis 0,35 Karat im Kubikmeter. Dieser geringe Gehalt wird aber durch besondere Schönheit und Grösse der gefundenen Steine wieder in etwas ausgeglichen, so dass in dem am 31. März 1891 endenden Jahre für ein Karat im Durchschnitt etwas mehr als 37 Mark gelöst wurde, entsprechend einer Zahl von $25^1/_2$ Mark in den Gruben bei Kimberley für dieselbe Zeit. Von hier stammt der grösste südafrikanische Diamant von $971^3/_4$ Karat, der im Jahre 1893 gefunden wurde und der auch sonst noch erwähnt werden wird, und erst am Ende des Jahres 1895 ist wieder ein sehr schöner Stein von 655 Karat hier vorgekommen. Die Grube wurde 1880 eröffnet, war dann um 1885 einige Zeit ausser Betrieb, ist aber später wieder ausgebeutet worden.

In Koffifontein ist der Ertrag noch etwas geringer und beträgt etwa $^2/_3$ von dem von Jagersfontein. Von Dezember 1887 bis April 1891 wurden 9912 Karat im Werte von 292 800 Mark gefunden. Ein Karat war also etwa 30 Mark wert.

Auf die Bedeutung aller dieser Gruben wirft auch die Zahl der darin beschäftigten Arbeiter ein gewisses Licht. Diese betrug im Jahre 1890 in:

| | Weisse | Schwarze |
|---|---|---|
| De Beer's . . . . . . . | 682 | 2780 |
| Kimberley . . . . . . . | 495 | 1800 |
| Du Toit's Pan . . . . . . | 67 | 400 |
| Bultfontein . . . . . . . | 37 | 300 |
| | 1281 | 5280 |

Im Jahre 1892 betrug die Zahl der Arbeiter in den im Betrieb stehenden Gruben (darunter die im vorhergehenden nicht speciell erwähnten Gruben Otto's Kopje, einige engl. Meilen westlich von Kimberley, und St. Augustine's):

| Grube | Über der Erde | | Unter der Erde | | Zusammen | | Im ganzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Weisse | Schwarze | Weisse | Schwarze | Weisse | Schwarze | |
| Kimberley . . . | 372 | 982 | 133 | 822 | 505 | 1804 | 2309 |
| De Beer's . . . | 693 | 2098 | 229 | 1812 | 922 | 3910 | 4832 |
| Du Toit's Pan . . | — | — | — | — | 96 | 654 | 750 |
| Bultfontein . . . | — | — | — | — | 186 | 933 | 1119 |
| St. Augustine . . | 9 | 15 | 10 | 13 | 19 | 28 | 47 |
| Otto's Kopje. . . | 3 | 54 | — | — | 3 | 54 | 57 |
| | 1077 | 3149 | 372 | 2647 | 1731 | 7383 | 9114 |

Wir wenden uns nunmehr zur Betrachtung der Eigenschaften und der Qualität der am Kap gefundenen Diamanten selbst, die sich in sehr verschiedenen Formen und Zuständen der Krystallisation, Farbe, Grösse u. s. w. in den Tuffen finden.

Diese Diamanten bilden meist deutliche, ringsum regelmässig ausgebildete Krystalle mit vollkommen scharfen Kanten und Ecken oder auch vielfach Bruchstücke grösserer Krystalle, die rings von Spaltungsflächen umgeben sind und die also Spaltungsstücke darstellen. Wie schon erwähnt, liegen diese stets einzeln im Tuffe ohne die zugehörigen Stücke. Sie sind zuweilen von bedeutender Grösse und deuten auf ursprüngliche, durch Zerbrechen zerstörte Krystalle von mindestens 3 bis 500 Karat hin. Grössere Stücke dieser Art werden als „cleavages", kleinere unter einem Karat als „splints" bezeichnet. Auffallend ist die Thatsache, dass derartige Spaltungsstücke hauptsächlich weiss oder doch sehr wenig gefärbt sind und um so spärlicher vorkommen, je dunkler die — übrigens, wie

erwähnt, fast stets sehr helle — Farbe ist. Bruchstücke ausgesprochen gelber Diamanten werden kaum gefunden; die Steine von dieser Farbe scheinen dem Zerbrechen einen erheblich grösseren Widerstand entgegengesetzt zu haben, als weisse.

Die Form der ganzen Krystalle ist vielfach sehr schön regelmässig. Die Kanten und Ecken sind nie abgerollt, wie in den „river diggings“. Sehr häufig trifft man das Oktaëder mit eingekerbten Kanten (Fig. 31 *n* und *o*), etwas weniger häufig sind Dodekaëder mit gewölbten Flächen, nicht nur Dodekaëder selbst (Fig. 31 *c*), sondern auch solche Formen mit einfach oder doppelt geknickten Flächen (Fig. 31 *d*). Krystalle dieser Art sind, wenn sie nicht stark verzerrt sind, besonders geschätzt, namentlich die Oktaëder, da man aus ihnen, ohne weiteres und ohne grössere Vorbereitungen durch Spalten, die beliebte Brillantform herstellen kann. Würfel (Fig. 31 *a*), die in Brasilien hauptsächlich zu Hause sind, fehlen am Kap so gut wie ganz, kommen aber doch vereinzelt vor. Hemiëdrische Formen, wie z. B. Fig. 31 *k*, findet man ebenfalls sehr selten. Recht verbreitet sind Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz, entweder von zwei Oktaëdern (Fig. 31 *g*) oder von zwei Dodekaëdern oder Achtundvierzigflächnern (Fig. 31 *h*) gebildet und in der Richtung der Zwillingsaxe stark verkürzt. Ihre äussere Form ist je nach der Ausbildung der Individuen sehr verschieden, tafelförmig, linsenförmig, herzförmig u. s. w. Da Steine dieser Art ihrer geringen Dicke wegen nicht zu Brillanten, sondern meist nur zu Rosetten verwendbar sind, so sind sie weniger geschätzt als die anderen, namentlich die oktaëdrischen, und ein gleiches Gewicht von ihnen wird weniger hoch bezahlt als von diesen. Sie sind mit besonderen Namen belegt worden, und zwar heissen sie „twins“, wenn die Zwillingsgrenze deutlich sichtbar, „macles (mackel)“ dagegen, wenn sie versteckt ist.

Neben den ganz gesetzmässig gebildeten Zwillingen sind unregelmässige Verwachsungen zweier und mehrerer Individuen verbreitet, namentlich häufig sind die auch in Brasilien vorkommenden kugelförmigen Aggregate, die Bortkugeln, mit sehr selten ganz glatter, meist mit rauher Oberfläche, aus der die Ecken der zahllosen miteinander verwachsenen kleinen oktaëdrischen Kryställchen hervorragen (Taf. I, Fig. 3). Die Grösse dieser eigentümlichen Bildungen ist zuweilen ziemlich bedeutend; ihr Gewicht geht bis zu 100 und sogar bis zu 200 Karat. Unter den Kugeln kommen auch vereinzelt solche vor, wo nur eine dünne äussere grauliche Schale durch solche Verwachsung gebildet ist, während im Innern als Kern ein einheitliches grösseres Krystallindividuum steckt, das beim Zerschlagen der äusseren rauhen Schicht unverletzt herausfällt.

Die Grösse der Kapdiamanten ist ausserordentlich verschieden, man hat hier die grössten und daneben auch die kleinsten gefunden, die bisher vorgekommen sind.

Durch sorgfältiges Waschen kann man sehr zahlreiche kleine Steinchen bis $^1/_{32}$ Karat (gegen 7 Milligramm) herab erhalten. Die verbesserten Waschapparate geben solche kleine Steinchen jetzt ohne weitere Mühe, während sie früher bei der älteren Wäschereimethode verloren gingen. Daher war lange die Ansicht verbreitet, dass kleinere Diamanten als solche von $^1/_4$ Karat am Kap nicht vorkommen oder doch sehr selten seien. Neuerdings hat man sogar sehr zahlreiche mikroskopisch kleine Kryställchen in dem „blue ground“ beobachtet, die bis dahin ganz unbekannt geblieben waren, und daneben ebenfalls mikroskopisch kleine Partikelchen von Karbonat und Graphit, die in dem diamantführenden Gestein bis dahin in jenen Gegenden sich ganz der Wahrnehmung entzogen hatten. Das Zusammenvorkommen von Diamant und Graphit ist sehr bemerkenswert.

Die einzig dastehende Hauptmerkwürdigkeit, durch welche sich die südafrikanischen Diamantenfelder von allen übrigen unterscheiden, liegt aber in dem ausserordentlichen Reichtum an grossen Steinen neben den allerdings auch hier überwiegenden kleineren und mittleren. Während 17 karätige Steine in Brasilien so selten waren, dass der Sklave, der das Glück hatte, einen solchen zu finden, beschenkt und in Freiheit gesetzt wurde, kommen sie am Kap zu Hunderten und Tausenden vor, und beim Auffinden eines Diamants von 100 Karat ist hier die Aufregung weit geringer, als wenn in Brasilien einer von 20 Karat vorkommt. Steine von 80 bis 150 Karat sind noch sehr häufig, und es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht ein solcher von 50 bis 100 Karat gefunden würde. In den 25 Jahren, seit denen man die Diamanten vom Kap kennt, sind dort weit mehr grosse Steine gefunden worden, als in Indien nach tausendjährigem und in Brasilien nach einhundertfünfundsechszigjährigem Betriebe der Wäschereien und Gruben, und das gilt nicht nur für jedes dieser beiden Länder einzeln, sondern ebenso für beide zusammen. Diamanten, die nach dem Schleifen 75 Karat und mehr wiegen, hat das Kapland jetzt schon erheblich mehr geliefert, als bis zur Entdeckung der dortigen Felder überhaupt bekannt gewesen waren. Die mittlere Grösse der brasilianischen Diamanten beträgt nicht voll 1 Karat, für die südafrikanischen ist das Mehrfache davon zu rechnen (wenn man von den allerkleinsten, nicht mehr zum Schleifen verwertbaren absieht).

Der grösste Diamant vom Kap, gleichzeitig der grösste überhaupt bekannte, wurde, wie schon erwähnt, im Jahre 1893, in der Grube Jagersfontein gefunden. Es ist ein Stein erster Qualität mit einem Gewicht von $971^1/_2$ Karat, der bei der speciellen Betrachtung der grossen Diamanten beschrieben und abgebildet werden wird (Fig. 51). An ihn schliesst sich der Grösse nach der kürzlich ebenfalls in Jagersfontein gefundene, auch schon im Vorbeigehen besprochene Stein von 655 Karat an, der Zeitungsnachrichten zufolge von ungewöhnlich prachtvoller Beschaffenheit ist. Aus derselben Grube soll ein Stein von 600 Karat stammen, der aber als sehr unrein beschrieben wird. Ein Stein von $457^1/_2$ Karat wurde in einer nicht bekannten Grube am Kap gefunden, in der De Beer's-Grube ein solcher von $428^1/_2$ Karat. Die Kimberleygrube gab 1892 einen Diamant von 474 Karat, der einen Brillant von 200 Karat lieferte. Von Jagersfontein stammt der „Julius Pam“ von $241^1/_2$ Karat, der nach dem Schleifen noch 120 Karat wog. Einige grössere Steine haben auch die „river diggings“ geliefert, so vor allem den „Stewart“ von $288^3/_8$ Karat und andere.

Ist Südafrika ganz einzig bezüglich der Menge und Grösse seiner Diamanten, so steht es leider auf einer niedrigen Stufe bezüglich der Qualität. Kein Land produziert eine so grosse Menge geringer Steine. Sehr häufig sind dunkle, unansehnliche Farben, deren Träger nur als Bort Verwendung finden können. Ebenso trifft man häufig „Wolken“, sowie Risse, sog. „Federn“, auf denen nicht selten, besonders in Du Toit's Pan und in den River diggings am Vaal, eine dünne Lage von Brauneisen ausgeschieden ist. Ganz gewöhnlich sind die Steine durch fremde Einschlüsse verunziert, die meist schwarz sind und wie Kohlenteilchen aussehen, aber wohl meist aus Eisenglanz oder Titaneisen bestehen. Auch grüne Einschlüsse von eigentümlich wurmförmiger Gestalt, die nach Cohen wahrscheinlich einer Kupferverbindung angehören, und rote von unbekannter Natur kommen vor. Nach Streeter sind im Mittel nur 20 Proz. der Kapsteine erster Qualität, 15 Proz. zweiter und 30 Proz. dritter Qualität, und 35 Proz. gehören zum Bort; nach Kunz sind jedoch nur 8 Proz. vom ersten, 12 Proz. vom zweiten und 25 Proz. vom dritten Wasser; der Rest von 65 Proz. ist Bort.

Die Farbe ist von besonderer Wichtigkeit. Man findet vollkommen farblose, reinweisse bis tiefgelbe, hell- bis dunkelbraune, grüne, blaue, orangefarbige, rote u. s. w., also eine grosse Mannigfaltigkeit von Farben. Dabei sind die Steine bald durchsichtig und klar, bald trübe und undurchsichtig.

Die reinweissen, absolut farblosen, sind sehr selten, doch fehlt das feinste Blauweiss, wie es an indischen und brasilianischen Diamanten sich findet, auch unter denen vom Kap nicht. Diese gesuchtesten und geschätztesten von allen, die „hochfeinen", betragen aber nur 2 Proz. des Ganzen. Die Steine dieser Art bilden fast immer regelmässige Oktaëder. Sie sind meist nicht gross und übersteigen selten 10 Karat. Doch gehören auch einige von den grösseren und grössten zu der „hochfeinen" Sorte. Einer der feinsten Steine vom Kap ist der „Porter Rhodes", der am 12. Februar 1880 in der Kimberleygrube gefunden wurde und dessen Gewicht zu 150 oder auch zu 160 Karat angegeben wird, ein Stein von allergrösster Schönheit. Auch der grösste Diamant von $971^1/_2$ Karat, sowie der von 655 und einer von $209^1/_4$ Karat von Jagersfontein gehören hierher. Im allgemeinen sind die grossen Steine gefleckt und unrein oder gefärbt, meist gelb, und zwar oft sehr stark, was ihren Wert erheblich reduziert. Besonders reich an grossen und schönen farblosen Steinen ist die sonst arme Grube Jagersfontein und vor allem stammen solche von bester Beschaffenheit aus den Rivers diggings.

Die meisten weissen Kapsteine haben einen mehr oder weniger deutlichen Stich ins Gelbliche. Ein ungeübtes Auge bemerkt das zwar nicht und hält diese Steine für vollkommen ungefärbt, der erfahrene Juwelenhändler erkennt aber auch den allerschwächsten gelblichen Schein auf den ersten Blick. Steine dieser Art heissen „Kapweiss" (cape-white). Ist statt des gelblichen ein sonst ebensolcher schwacher Stich ins Grünliche vorhanden, so nennt man diese „first by-water". So gering diese gelbliche oder grünliche Färbung ist, so übt sie doch offenbar einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Glanz und die Lichtbrechung der Steine aus. Ein solcher Stein erreicht kaum je das Feuer und das Farbenspiel eines völlig farblosen indischen oder brasilianischen Diamanten; auch im besten Brillantschliff ist das Ansehen im Vergleich mit jenen immer ein etwas düsteres und die Kapsteine dieser Art stehen daher in Wert hinter denen aus den genannten Ländern etwas zurück.

Sehr verbreitet sind die deutlich, aber immer noch licht gefärbten gelben Steine, deren Farbe vom Strohgelben und Kanariengelben bis zum licht Kaffeebraunen geht. Sie bilden am Kap die Hauptmasse der schleifbaren Ware, sind aber schon erheblich minder geschätzt, als die Kapweissen und die anderen schon erwähnten. Sie pflegen im allgemeinen mit viel weniger Fehlern behaftet zu sein, als die farblosen. Nach der Färbung unterscheidet man von den hellsten bis zu den dunkelsten: second by-water oder off-coloured, light yellow, yellow und dark yellow. Das reichliche Vorkommen dieser schönen lichtgelben Steine ist eine ganz besondere Eigentümlichkeit der südafrikanischen Diamantfelder, nirgends sonst finden sie sich in dieser Menge. Früher, vor der Entdeckung der Gruben am Kap, waren sie im Gegenteil so selten, dass sie wie die auch jetzt noch so seltenen schön roten, blauen und grünen als eine besondere Kostbarkeit angesehen wurden. Solche schön rote, grüne und blaue „Phantasiesteine" sind am Kap sehr wenig gefunden worden, vielleicht weniger als anderswo, doch wird unter anderem ein rosavioletter Stein von 16 Karat erwähnt. Wenn je einmal ein schöner Diamant von den genannten Farben vorkommt, so ist er stets klein. Durchsichtige dunkelbraune bis schwarze Steine sind

sehr selten und teuer und werden, obwohl sie eigentlich jeder Schönheit entbehren, doch als kostbarer Trauerschmuck geschätzt. Die zahlreichen unrein oder zu dunkel gefärbten gehören wie die trüben und undurchsichtigen zum Bort; sie werden nicht mehr geschliffen.

Ganz eigentümlich und ausser am Kap, besonders bei Kimberley, kaum jemals gefunden, sind die schon oben erwähnten Steine, die kurze Zeit, nachdem sie dem Gestein entnommen sind, ganz von selber und scheinbar ohne jede äussere Veranlassung rissig werden und in einzelne Stücke oder in ein Haufwerk feinen Pulvers zerfallen. Sie zeichnen sich aus durch eine stets sehr regelmässige oktaëdrische Form und eine eigentümliche rauchgraue Farbe, die entweder gleichmässig durch den ganzen Stein verteilt oder nur an den Kanten und Ecken angehäuft ist. An dieser Farbe und an einem eigentümlichen starken Glanz kann man diese zerspringenden Steine stets sicher erkennen. Man nennt sie „smoky stones" oder „glassy stones with smoky corners", je nachdem die Farbe gleichmässig verteilt ist oder nicht. Für den Besitzer eines solchen Steines ist ihr sonderbares Verhalten natürlich sehr unerwünscht. Er sucht seinen Besitz dadurch zu erhalten, dass er ihn gleich nach dem Herausnehmen aus dem Gestein in den Mund nimmt oder mit Fett bestreicht u. s. w. Diese Mittel halten aber nur kurze Zeit vor, vielleicht nur so lange, bis es gelungen ist, den Stein einem unkundigen Käufer anzuhängen. Die Versendung wird vielfach im Innern einer Kartoffel vorgenommen; in einer solchen sollen sich diese Steine besser halten, wahrscheinlich weil sie dadurch vor jeder Berührung mit anderen Diamanten und damit vor auch noch so kleinen Verletzungen geschützt sind, die das Zerfallen ausserordentlich begünstigen. Nach den bisherigen Erfahrungen sind aber diese „smoky stones" ihrem Schicksal rettungslos verfallen. Sie haben übrigens eine nur geringe Verbreitung. Die Ursache dieses eigentümlichen Verhaltens ist eine starke innere Spannung in diesen Krystallen, die eine starke anomale Doppelbrechung zur Folge hat, wie schon oben bei der Betrachtung dieser Erscheinung bei dem Diamant gezeigt worden ist.

Die Beschaffenheit der Steine ist in jeder Grube und an den einzelnen Stellen jeder Grube eine andere, wenn man das Vorkommen im grossen und ganzen ins Auge fasst, doch kommen einzelne Steine von jeder Qualität in allen Gruben vor. Es ist daher im allgemeinen nicht möglich, aus der Beschaffenheit eines einzelnen Steines die Grube zu erkennen, aus der er stammt; ein erfahrener Diamantenhändler in Kimberley ist jedoch im stande, aus einer Partie zusammen gefundener Diamanten nicht nur die Grube, sondern auch den betreffenden Teil der Grube zu bestimmen.

Die reiche Kimberleygrube liefert im allgemeinen Steine von geringer Qualität, sowie viele Bruchstücke, letztere stets ungefärbt, aber mit viel schwarzen Flecken. Sie giebt auch einen sehr starken Prozentsatz zum Schleifen ungeeigneten Borts, der besonders im Norden der Grube sich findet. 90 Proz. des südafrikanischen Borts stammt aus dieser Grube. Bruchstücke finden sich hauptsächlich und in grosser Menge in deren Mitte und im Süden. Die Nordostecke hat viele braune Oktaëder und „smoky stones" geliefert, ebenso der Westen der Grube, wo dagegen gelbe Steine, die sonst überall so reichlich sind, fast ganz fehlen. Die Diamanten aus dem Osten und Südosten der Grube sind sehr ähnlich denen von Du Toit's Pan; im Norden ist der Bort besonders reichlich vorhanden.

De Beer's giebt Krystalle von jeder Art und Farbe. Ihre Oberfläche ist fast stets feingekörnelt, schimmernd und von etwas fettigem Ansehen, Eigenschaften, die man nur

hier trifft. Bort ist selten, dagegen Bruchstücke mit schwarzen Flecken sehr häufig. Ebenso kommen grosse gelbe dodekaëdrische Krystalle sehr reichlich vor. Im grossen Durchschnitt sind die Steine von der Kimberleygrube weisser, die von De Beer's grösser.

Die Diamanten von Du Toit's Pan sind meist gut krystallisiert und die gelben Oktaëder von hier häufig gross. Überhaupt finden sich besonders viele grosse Steine, während Bort, sehr kleine Steine und smoky stones so gut wie ganz fehlen. Krystalle mit Flecken sind im ganzen selten. Die Farbe ist zum Teil ziemlich dunkel, doch ist die Zahl der kapweissen und gelben Steine hier verhältnismässig viel grösser als anderwärts. Im ganzen stammen aus dieser Grube die schönsten Diamanten von allen, die in der Umgebung von Kimberley gewonnen werden.

Bultfontein liefert hauptsächlich kleine weisse, an den Kanten stark modifizierte Oktaëder, die aber meist voll von Flecken und Fehlern sind. Grosse Steine und Bruchstücke kommen hier kaum vor, ebenso ist es mit Bort und mit stark gefärbten Steinen.

Diese Verschiedenheit der Qualität spricht sich auch in den Preisen aus, die für die Erträgnisse der einzelnen Gruben im Durchschnitt bezahlt werden. Nach den Schätzungen von Moulle gelten hierfür vom 1. September 1882 bis Ende März 1884 die in der ersten Reihe der folgenden Tabelle angeführten Zahlen; 1887 waren diese etwas zurückgegangen, das allgemeine Verhältnis war aber dasselbe geblieben, wie die zweite Reihe zeigt. Auch bis jetzt hat sich hierin nichts geändert.

| | 1882—84 | 1887 | |
|---|---|---|---|
| Flussstein pro Karat . . . . . | 56,00 | 47,50 | Mark |
| Du Toit's Pan . . . . . . . . | 28,63 | 24,75 | „ |
| Bultfontein . . . . . . . . | 21,42 | 18,25 | „ |
| De Beer's . . . . . . . . . | 21,35 | 17,75 | „ |
| Kimberley . . . . . . . . . | 19,57 | 17,50 | „ |

Da diese vier Gruben der Reihe nach früheren Mitteilungen zufolge 0,77; 1,05; 3,15 und 4,55 Karat Diamanten in einem Kubikmeter Erde enthalten, so ergiebt sich, dass die Qualität der Steine um so besser ist, je ärmer die Grube, in der sie gefunden werden.

Jagersfontein giebt, wie schon erwähnt, die weissesten und durchsichtigsten Steine, deren schönes Blauweiss sich dem geschätztesten brasilianischen und indischen zuweilen nähert oder sogar gleichstellt, gleichzeitig aber auch die grössten am Kap. Die Häufigkeit der weissen Farbe in dieser Grube wird zuweilen dem Umstande zugeschrieben, dass hier gar kein Schwefelkies vorkommt, der überall anderwärts sich findet und dort die gelbe Farbe verursacht haben soll. Diese schön weissen Steine haben leider sehr häufig hässliche Flecken und sonstige Fehler, und wenn auch schön regelmässige Krystalle nicht fehlen, so sind doch auch Verwachsungen zu unregelmässigen Gruppen nicht selten, so dass doch zahlreiche Steine von hier sich nicht zum Schleifen eignen. Die seltenen fehlerfreien Diamanten sind aber von sehr hohem Wert und erreichen die höchsten Preise. Man vergleicht diese Lagerstätte bezüglich der Qualität der Steine mit der von Bagagem in Brasilien.

Zu erwähnen ist noch, dass die Diamanten von Kimberley, De Beer's und Bultfontein für weniger hart gelten, als die von Du Toit's Pan, Jagersfontein und aus den River diggings.

Der südafrikanische Diamantenhandel ist ganz in Kimberley konzentriert. Die Ware, die meist in grösseren Partien gehandelt wird, wird entweder so, wie sie aus der Wäsche kommt, zum Verkauf gestellt, oder sie wird erst sortiert. Hierbei zeigt sich das

Talent des Händlers, der je nach der mehr oder weniger geschickten Zusammenstellung der verschiedenen Sorten zu grösseren Partieen bessere oder schlechtere Preise für die Gesamtmenge zu erzielen im stande ist.

Aus dem bisherigen Verkehr hat sich eine grössere Anzahl von besonders benannten Handelssorten des Diamants ergeben, die nach der Regelmässigkeit der Form, der Farbe, der Reinheit u. s. w. unterschieden werden. Innerhalb jeder einzelnen Sorte werden die Steine dann nach ihrer Grösse noch weiter unterschieden. Solcher Sorten waren es früher wenige, anfänglich nur vier; allmählich ist dem Bedürfnis des Handels entsprechend ihre Zahl erheblich gewachsen. Jetzt sind es besonders die folgenden:

Crystals oder Glassies, vollkommene Oktaëder, weiss oder beinahe weiss.

Roundstones, Krystalle mit gewölbten Flächen; Unterabteilungen nach der Farbe: cape-white, first und second by-water (siehe oben).

Yellow clean stones, gelbe Steine, die je nach der mehr oder weniger tiefen Farbe in off-coloured (die hellsten), light yellow, yellow und dark yellow geteilt werden.

Mêlé besteht aus weissen bis gelblichen (by-water) und sogar oft braunen Krystallen, die im Durchschnitt nicht über $1^1/_2$—$1^3/_4$ Karat wiegen. Kleines Mêlé geht sogar bis $^1/_{20}$ Karat herab. Alle hierhergehörigen Steine sind rund oder glassies, Bruchstücke sind nicht darunter.

Cleavage setzt sich aus gefleckten Krystallen, Zwillingen u. s. w. zusammen, die vor dem Schleifen gespalten werden müssen. Unterschiede nach der Farbe. „Black cleavage" nennt man solche Stücke dieser Sorte, die auf den ersten Blick ganz von Flecken erfüllt sind, aber nach der Teilung doch noch schöne Steine geben können. „Speculative stones" sind die grossen schwärzlichen Stücke; ihr Wert wechselt nach der Grösse und besonders danach, ob man durch Teilen gute Stücke daraus gewinnen kann. Chips heisst im Handel Cleavage unter $^3/_4$ Karat.

Das Gemenge von schlechten gelben und braunen Stücken, von Black cleavage u. s. w. bildet die „parcels inferior", denen man oft auch den Bort noch beifügt. Das Ganze ist keine schleifbare Ware mehr, sondern wird zu Schleifpulver zerstossen oder in der Technik verwendet.

Der Londoner Juwelier Edwin W. Streeter giebt in seinem Edelsteinbuch die folgende etwas abweichende, nach dem Obigen aber im ganzen leicht verständliche Einteilung:

| | |
|---|---|
| White Clear Crystals. | Bright Brown. |
| Bright Black Cleavage. | Deep Brown. |
| Cape White. | Bort. |
| Light Bywater. | Yellows. |
| Large White Cleavage. | Large Yellows and Large Bywater. |
| Picked Mêlé. | Fine Quality River Stones. |
| Common and Ordinary. | Jagersfontein Stones. |
| Mêlé. | Splints. |
| Bultfontein Mêlé. | Emden. |
| Large White Chips. | Fine Fancy Stones. |
| Small White Chips. | |

Mackel oder Macle (Flach, nur für Rosen geeignet).

Diese verschiedenen Sorten zeigen selbstverständlich die allergrössten Unterschiede im Preise. Es ist klar, dass die kolossale Zunahme der Produktion nach der Entdeckung

der südafrikanischen Diamantfelder den ganzen bisherigen Diamantenhandel in der allerstärksten Weise beeinflussen musste. Alle diejenigen Sorten, die am Kap besonders häufig vorkommen, fielen erheblich im Preise, während die dort seltenen Sorten ihren alten Wert behielten.

Danach sind vollkommen farblose Steine vom ersten Wasser (hochfein) durch das Auffinden der Kapsteine im Preise nicht reduziert worden, sie stehen jetzt noch mindestens ebenso hoch wie früher, sie sind in ihrem alten Werte geblieben. Dagegen sind vor allem grosse Diamanten von 10 bis 150 Karat und von gelblicher bis gelber Farbe sehr billig geworden. Bei diesen verlor die alte Tavernier'sche Regel, wonach der Preis entsprechend dem Quadrat des Gewichts in Karaten wachsen sollte, vollkommen ihre Geltung. Der Preis steigt bei ihnen nach dem einfachen Karatgewicht und sogar in noch geringerer Proportion, so dass ein doppeltschwerer Stein nicht immer das Doppelte von einem solchen vom einfachen Gewicht kostet, sondern häufig weniger.

Selbstverständlich bedurfte es einer gewissen Zeit, um die Preise den neuen, anfänglich noch nicht genau bekannten Verhältnissen anzupassen. Die zuerst gefundenen grösseren Steine wurden noch ungefähr nach jener alten Regel, also, wie sich bald herausstellte, viel zu hoch bezahlt, aber bald hatte sich die Sache reguliert. Schon 1876 waren rohe Steine guter Qualität, kapweiss und bis zu 6 Karat schwer, etwa 30—50 Proz. weniger wert, als zu Anfang und vor der Entdeckung der Kapdiamanten, und zwar in der Art, dass die grössten und die kleinsten die stärkste Preisminderung erlitten. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Kapweiss etwas hinter dem Weiss der brasilianischen Steine zurücksteht. Noch weit mehr, 1876 um 70 Proz. und vorher, 1873, sogar um 85 Proz., hatte sich der Preis der nicht schleifbaren Ware, des Borts, verringert, doch ist er später wieder beträchtlich gestiegen, wohl infolge vermehrter Verwendung zu technischen Zwecken.

Die im Handel bezahlten Preise sind, am Kap wie überall sonst, nicht nur von der Qualität, sondern auch von Angebot und Nachfrage und manchen sonstigen Umständen abhängig. Es sind daher grosse Schwankungen bemerkbar, die oft sehr rasch auf einander folgen; die heute geltenden Zahlen treffen häufig morgen schon nicht mehr zu. Nach den Mitteilungen von E. Cohen schwankte in den Jahren 1875 bis 80 der Preis des Bort zwischen 1,80 und 5,80 Mark, der kapweissen 2- bis 6karätigen Steine zwischen 75 und 150 Mark, der 1- bis 2karätigen Bruchstücke zwischen 8 und 24 Mark pro Karat u. s. w.

Nach der durch E. Cohen mitgeteilten Zusammenstellung von Anton Petersen haben Ende 1882 rohe Steine in den Gruben folgendermaassen im Preise gestanden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Erstes Wasser (hochfein) . . . . | 4 karät. Steine | 300—360 | Mark per Karat. |
| Bestes Kapweiss . . . . . . . . | 1 „ „ | 30— 35 | „ „ „ |
| „ „ . . . . . . . . | 6 „ „ | 80—100 | „ „ „ |
| Lichtgelb (off coloured) . . . . . | 1 „ „ | 15— 20 | „ „ „ |
| „ „ „ . . . . . | 6 „ „ | 40— 50 | „ „ „ |
| „ „ „ . . . | 20—40 „ „ | 45— 60 | „ „ „ |
| „ „ „ . . . . | 100 „ „ | 75—120 | „ „ „ |
| Bort . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 6— 8 | „ „ „ |

Diese Preise, die infolge der damaligen ungünstigen Geschäftslage ungewöhnlich niedrig sind, gelten für die Diamantenfelder, nicht aber direkt auch für Europa, wo oft ganz andere Verhältnisse herrschen, als am Kap.

Für den 31. Juli 1883 macht Boutan folgende Angaben über die in Kimberley per Karat bezahlten Preise für die verschiedenen Sorten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Crystals oder glassies | kapweiss oder weiss | 1 Karat | 55 Mark. |
| „ „ „ | kapweiss oder weiss | 2 „ | 75— 80 „ |
| „ „ „ | kapweiss oder weiss | 3 „ | 95—100 „ |
| „ „ „ | kapweiss oder weiss | 4 „ | 120 „ |
| „ „ „ | | 5—8 „ u. grösser. | Preis nach der Grösse. |
| Cape-white roundstones | | 1—2 „ | 40—45 Mark. |
| „ „ „ | | 3—4 „ | 47½—52½ „ |
| „ „ „ | | 5—8 „ | 55—60 „ |
| First by-water roundstones | | 1—2 „ | 10 Proz. weniger als Kapweiss. |
| „ „ „ | | 3—4 „ | 10 Proz. weniger als Kapweiss. |
| „ „ „ | | 5—8 „ | 10 Proz. weniger als Kapweiss. |
| Second by-water in denselben Grössen | | | 50 Proz. weniger als first by-water. |
| Yellow clean stones | | 1—3 Karat | 25½—28½ Mark. |
| „ „ „ | | 4—10 „ | 30—40 „ |
| „ „ „ | | bis 40 „ | 42½—47½ „ |
| Dark yellow clean stones | | 1—3 „ | 22½—27½ „ |
| „ „ „ „ | | 4—10 „ | 28½—37½ „ |
| „ „ „ „ | | bis 40 „ | 40—45 „ |
| Mêlé | | ¼ „ im Mittel | 27½ „ |
| „ | | ⅓ „ „ „ | 31½ „ |
| „ | | ½ „ „ „ | 35 „ |
| „ | | ¾ „ „ „ | 40 „ |
| „ | | 1 „ „ „ | 46 „ |
| Cleavage | | ¾ „ „ „ | 14½ „ |
| „ | | 1 „ „ „ | 17½ „ |
| „ | | 2 „ „ „ | 24 „ |
| „ | | 3 „ „ „ | 28½ „ |
| „ | | 4—5 „ „ „ | 32½ „ |
| Good white square chips | | ½ „ „ „ | 12½ „ |
| „ „ „ „ | | ¼ „ „ „ | 8½ „ |
| Small „ „ „ | | | 6 „ |
| Common white square chips | | | 5½ „ |
| „ cleavage and chips | | | 5 „ |
| Bort | | | 4½ „ |

Auch Boutan klagt über niedrige Preise infolge der Geschäftskrisis, die später noch zugenommen hat, so dass die Preise 1885 im allgemeinen noch um 20 Proz. gefallen waren. Von da an stiegen sie wieder. In den Jahren 1883 bis 1891 war der Wert eines Karats im Mittel, berechnet aus dem Gesamtexport und Gesamterlös:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1883 | 24,10 Mark. | 1888 | 20,30 Mark. |
| 1884 | 23,20 „ | 1889 | 29,90 „ |
| 1885 | 19,60 „ | 1890 | 31,20 „ |
| 1886 | 21,50 „ | 1891 | 25,70 „ |
| 1887 | 22,10 „ | | |

Es ist dabei zu bemerken, dass die durchschnittliche Qualität im Laufe dieser Jahre sich nicht wesentlich änderte, dass diese Zahlen also ziemlich annähernd den mittleren Marktpreis für die genannten Jahre darstellen.

Man begreift leicht, dass die kostbare und so leicht zu verbergende Ware zu zahlreichen Veruntreuungen verleitet und aus dieser hat sich neben dem rechtmässigen auch ein sehr umfangreicher illegitimer Handel entwickelt. Die Arbeiter, namentlich die

Kaffern, wissen beim Graben, Waschen und Sortieren und in den floors trotz der unaufhörlichen scharfen Aufsicht Diamanten bei Seite zu bringen. Sie verstehen die gestohlenen Steine trotz der beim Verlassen der Arbeitsräume vorgenommenen Leibesuntersuchung und der fast oder ganz fehlenden Kleidung durchzuschmuggeln und durch Hehler in den Verkehr zu bringen. Der den rechtmässigen Eigentümern durch Veruntreuungen zugefügte Schaden wird auf etwa 30 Proz. des Gesamtertrages geschätzt.

Man hat zwar durch strenge Strafgesetze und scharfe Bestimmungen zur Regelung des Diamantenhandels dem Unfug steuern wollen. Mehrjährige Zuchthausstrafe trifft Diamantendiebe und Hehler, die die gestohlenen Steine ankaufen. Schwarze dürfen unter keinen Umständen einen Stein verkaufen und Weisse müssen eine schriftliche Genehmigung zum Kaufen und Verkaufen haben, auch genaue Verzeichnisse führen u. s. w. Aber der hohe Gewinn, den Diebe und besonders Hehler zu erwarten haben, wenn sie vom Glück begünstigt sind, macht, dass weder der Diebstahl, noch der illegitime Handel ganz verhindert werden konnte, um so mehr als es nach den bestehenden Gesetzen sehr selten möglich war, einen Hehler seines Vergehens durch Zeugen u. s. w. zu überführen.

Seit dem 1. März 1883 hat man daher diese Gesetze dahin abgeändert, dass nicht mehr wie früher der Richter den unrechtmässigen Besitz der Diamanten, die in den Händen irgend eines Mannes angetroffen werden, nachweisen muss, um ihn als Dieb oder Hehler zu verurteilen, sondern der Betreffende muss seinen rechtmässigen Erwerb darthun, wenn er der Verurteilung entgehen will. Auch kann seitdem jedermann ohne Ausnahme einer körperlichen Untersuchung unterworfen werden (searching system), was früher bei Weissen ganz unmöglich war.

Alle diese Bestimmungen gelten nicht nur für die Diamantfelder, sondern auch für die ganze Kapkolonie, und der Oranje-Freistaat hat sie ebenfalls eingeführt. So ist der illegitime Handel wohl sehr erheblich erschwert, aber ganz wird er sich doch kaum je verhindern lassen, denn die Kaffern wenden die höchste List an, um Steine beiseite zu bringen und zu verkaufen. Zwei Fälle aus dem Jahre 1888 mögen dies illustrieren. Ein Schwarzer wurde wegen des Verdachtes, unrechtmässigerweise Diamanten zu besitzen, verfolgt. Als sich die Verfolger nahten, schoss er einen seiner Ochsen nieder. Kein Stein wurde bei ihm gefunden, als aber die Polizei abgezogen war, holte er aus dem toten Tiere die Diamanten wieder heraus, die er ihm in den Leib gejagt hatte. Bei einem anderen Eingeborenen, der in rätselhafter Weise gestorben war, stellte die Totenschau als Todesursache 60 Karat Diamanten fest, die er verschluckt hatte, um sie zu stehlen. Er hatte die Portion selbst für die kräftige Konstitution eines Kaffern etwas zu gross genommen.

In neuester Zeit ist nun aber doch eine Einrichtung getroffen worden, die geeignet ist, endlich den hauptsächlich durch die einheimischen Arbeiter betriebenen Diamantendiebstahl zu verhindern oder doch sehr bedeutend zu vermindern. Es ist dies das sogenannte Compound-System. Die aus allen möglichen südafrikanischen Stämmen zusammengesetzte Arbeiterschaft der Kimberley- und der De Beer's-Grube wird während der ganzen Dauer ihres 3 Monate währenden Arbeitskontraktes von jedem Verkehr mit der Aussenwelt abgeschlossen. Sie leben in dicht umzäunten und sorgfältig bewachten Gehegen von mehreren Morgen Grösse, in denen sie alle ihre Bedürfnisse geliefert erhalten oder um ihren Verdienst kaufen können und wo für Wohlfahrtseinrichtungen aller Art bestens gesorgt ist. Sie kommen während ihres Engagements nur mit Beamten der Gruben-

gesellschaft in Berührung und verlassen diese Gehege nur, um ihre Arbeit in den Gruben zu besorgen und am Schlusse ihres Engagements nach genauer Untersuchung ihres Körpers auch durch kräftig wirkende Laxiere. Trotz dieser Beschränkungen und der gänzlichen Fernhaltung aller Spirituosen scheinen sich die Leute nicht übel zu befinden, da viele nach Ablauf ihrer Zeit auf eine weitere Periode sich verpflichten. Es ist klar, dass durch diese Einrichtung in der That die Möglichkeit der Veruntreuung sehr wesentlich eingeschränkt wird.

### 4. Borneo.

Die nachfolgende Schilderung entspricht in der Hauptsache den Mitteilungen, die R. D. M. Verbeek, der Direktor der Niederländisch-indischen geologischen Landesunter suchung an E. Boutan hat gelangen lassen.[1])




Fig. 42. Diamantfelder der Insel Borneo. Maassstab 1 : 15 000 000.

Die Diamantfelder von Borneo bilden zwei wohl unterschiedene Gruppen, die eine im Westen der Insel im Gebiete des Flusses Kapuas, der etwas unterhalb der Stadt Pontiának ins Meer geht; die andere im Südosten nicht weit von der Stadt Bandjarmassin und der Insel Laut ungefähr gegenüber (Fig. 42).

1) C. Boutan, Diamant. Paris 1886.

Die westliche Gruppe besteht aus drei getrennten Teilen, von denen je einer an den Flüssen Landak und Sikajam liegt, die beide in den Kapuas münden, und der dritte an dem letzteren Flusse selbst, etwas unterhalb seiner Vereinigung mit dem Sikajam.

Es scheint, dass die Ablagerungen von Landak seit der Besiedelung der Insel durch die Malaien bekannt sind; die ersten holländischen Schiffer, die diese Gestade besuchten, sprechen bereits davon, und von Anfang an suchten die Niederländer den Handel mit Diamanten in Borneo zu monopolisieren.

Die Diamanten finden sich dort in Schichten, die dem Diluvium angehören, in alten Schuttmassen, die sich am Fusse der Berge hinziehen, ebenso aber auch in den Betten der Flüsse und Bäche, welche die diamantführenden Gegenden durchströmen.

Die Diluvialbildungen bestehen aus Lagen von Kies, von Sand und von mehr oder weniger eisenhaltigem Thon; selten bilden sie Konglomerate oder Sandsteine. Ihre Mächtigkeit wechselt zwischen 2 und 12 Meter und sie sind deutlich geschichtet. Die Diamanten sind auf die untersten Kiesschichten beschränkt.

Diese alten Kiese werden von mehr oder weniger abgerollten Gesteinsstücken gebildet; sie für sich zeigen wenig oder keine Schichtung. Es sind Flussbildungen, die in einzelnen kleinen Flecken am Fusse der Berge oder in den Thälern zerstreut sind, die aber immer über dem heutigen Hochwasserspiegel liegen. Sie enthalten durch ihre ganze Masse hindurch Diamant. Die erwähnten Gesteinsstücke sind von sehr verschiedener Natur. Weisser und gelber Quarz oder Rosenquarz herrschen vor; man findet sodann sehr harte und feste graue und schwarze Quarzite, Quarzschiefer und Thonschiefer, Quarzsandsteine, Hornsteine, Hornblende, blauen und violetten Korund und endlich, aber spärlich, Bruchstücke von Eruptivgesteinen, die jedoch meist so stark zersetzt sind, dass es schwierig ist, ihre ursprüngliche wahre Natur zu erkennen. Zu erwähnen sind noch Blättchen weissen Glimmers, Magneteisenkörner, einige Zinnoberstückchen und gewöhnlich etwas Gold.

Die Diamanten, die man in den Betten der Bäche und Flüsse sammelt, stammen aus den genannten Ablagerungen, aus denen sie herausgeschwemmt worden sind.

Die Felsarten, die man in der Gegend anstehend findet, sind die folgenden: Von sedimentärer Entstehung: Thonschiefer und Quarzschiefer mit Quarziten, zum Devon gehörig; sodann Konglomerate und thonige Sandsteine, wahrscheinlich von sehr viel geringerem Alter, wohl dem untersten Tertiär, dem Eocen zuzurechnen. Von Eruptivgesteinen: Granite, Diabase, Gabbros, Andesite und Melaphyre.

C. van Schelle, ein Bergingenieur von der Insel Borneo, meint, dass der Diamant seine Heimat in den eocenen Konglomeraten und thonigen Sandsteinen habe. Man findet den Edelstein in der That auch nur da, wo diese Schichten die Erdoberfläche bilden, während man noch niemals auch nur einen einzigen Diamant in solchen diluvialen Schuttmassen angetroffen hat, die vorzugsweise aus dem Material der devonischen Schichten bestehen oder auf diesen abgelagert sind, trotzdem dass sie des Goldes wegen, das sie enthalten, sehr vielfach und sorgfältig durchsucht werden. Jedenfalls hat man noch niemals einen Diamantkrystall im Gestein beobachtet, das ursprüngliche Muttergestein und die Bildungsweise sind also hier ebenso dunkel wie anderwärts.

Die Diamantfelder werden von Chinesen und Malaien bearbeitet. Die ersteren beuten die über dem Wasserspiegel gelegenen Ablagerungen in offenen Tagebauen aus. Die letzteren dagegen wenden sich den Alluvionen der heutigen Wasserläufe zu, aus denen

sie den diamanthaltigen Kies in kleinen, bis auf das anstehende Gestein in die Tiefe gehenden Schächten gewinnen und ihn dann in Körben waschen.

Diese Gewinnungsmethoden sind sehr mangelhaft, und noch nie hat eine gründliche Untersuchung der Ablagerungen stattgefunden. Es wäre daher wahrscheinlich wohl möglich, das Verfahren zu verbessern, man müsste zu diesem Zwecke aber genügende Nachrichten von den Diamantensuchern einziehen, die jedoch, wie es scheint, und aus begreiflichen Gründen, nicht sehr mitteilsam sind.

Die Diamanten von Borneo sind im allgemeinen Durchschnitt von geringer Qualität; die Zahl der fehlerhaften und schlecht gefärbten Steine ist hier nach manchen Angaben verhältnismässig grösser als in Brasilien. Sie sind fast stets mehr oder weniger abgerollt, oder bilden unregelmässig gestaltete Bruchstücke. Die herrschenden Krystallformen sind das Oktaëder und das Dodekaëder; man findet nicht selten ganz regelmässige Oktaëder, die von den Malaien als „vollkommene Steine“ bezeichnet werden, weil sie in ihrem Sinne fast gar keine Bearbeitung verlangen. Würfel sind selten, Zwillinge sehr häufig.

Die Farbe ist ziemlich wechselnd. Die meisten sind zwar farblos, aber mit Fehlern behaftet. Nicht ganz wenige zeigen das geschätzteste Blauweiss und vielfach werden die Diamanten von dieser Beschaffenheit aus Borneo für die schönsten der ganzen Erde erklärt. Nach den farblosen sind die häufigsten solche mit einem leichten Stich ins Gelb oder Blau. Mehr oder weniger dunkel gefärbte (Bort), sowie graue (Karbonat) sind ziemlich gemein; auch solche kommen vor, wo in einer farblosen und wohl krystallisierten Hülle ein grauer oder schwarzer Kern verborgen ist. Derartige Steine, die die Malaien „Diamantseele“ nennen, haben bei den Diamantengräbern die entgegengesetzte Bedeutung wie die blauen Korunde. Sie meinen, wo derartiges vorkommt, sei keine Aussicht, lohnende Funde zu machen und stellen daher sofort, die Arbeit ein, wenn ein Exemplar gefunden ist; sie tragen sie aber als Talisman um den Hals und glauben dann Glück bei der Arbeit zu haben. Nicht ganz ungewöhnlich sind Diamantkrystalle von tiefschwarzer Farbe (nicht zu verwechseln mit Karbonat), die geschliffen den prächtigsten Glanz, wenn auch begreiflicherweise kein Farbenspiel zeigen. Sie liefern einen äusserst kostbaren Trauerschmuck.

Was die Grösse anbelangt, so bilden die Steine unter ein Karat 95 Proz. der ganzen Ausbeute. Dann kommen die von ein bis fünf Karat; die, welche dieses Gewicht überschreiten, sind sehr selten. Der malaiische Fürst von Landak besitzt aber doch mehrere grosse Diamanten, die in seinem Gebiet gefunden worden sind. Wegen ihrer dicken silberner Fassung können sie nicht gewogen werden, C. van Schelle schätzt aber mehrere auf über 100 Karat. Im Besitze des Radscha von Mattam ist ein angeblicher Diamant von Taubeneigrösse, 367 Karat schwer, der aber Bergkrystall sein soll; unten bei der Betrachtung der grossen Diamanten wird davon noch weiter die Rede sein. Derselbe Fürst ist aber auch Besitzer zweier grosser echter Steine, des „Segima“ von 70 Karat und eines zweiten von 54 Karat, die beide in jenen Gegenden gefunden sein sollen.

Gegen das Jahr 1880 wurden die Ablagerungen am Sikajam nur von etwa 40 Chinesen bearbeitet, während in den Gruben von Landak ungefähr 350 Arbeiter thätig waren. Die diluvialen Ablagerungen am Kapuas werden überhaupt nicht mehr regelmässig durchsucht; man gräbt dort wohl ab und zu einmal einen Schacht, aber die Produktion ist ganz unbedeutend.

Die Diamantenlager des Südens, d. h. die der Distrikte Tanah-Laut, Martapura und Riam bilden jüngere Ablagerungen, welche die Eocenschichten in derselben Weise bedecken, wie es oben beschrieben wurde, und die stellenweise kleine Kohlenflötze einschliessen. Die Tertiärschichten liegen auf alten Glimmer-, Chlorit-, Talk- und Hornblendeschiefern und sind wie diese aufgerichtet und gefaltet. Decken jüngerer Eruptivgesteine (Andesite) sind ihnen besonders gegen unten zwischengelagert. Die diamantführenden Ablagerungen bilden ein breites Band längs der Tertiärhügel, aber nur auf deren gegen das Meer hingerichteten Abhängen, während die Goldseifen dieser Gegend auf den alten Schiefern liegen und keine Diamanten enthalten. Die eigentliche Diamantschicht besteht aus mehr oder weniger abgerollten Geschieben mehrerer Mineralien und aus Sand, die durch Thon bald fester, bald lockerer verbunden sind. Es sind vorzugsweise Quarze von mehreren Farben, sowie Stücke von Andesit und glimmerreichem Sandstein. Eine gewisse Rolle spielt ein blaues Mineral, das man früher für Quarz hielt, das sich aber als Korund (Sapphir) erwies, allerdings nicht von schleifwürdiger Qualität. Es kommt in derselben Weise wie bei Landak vor und hat dort auch dieselbe Bedeutung. Die Diamantengräber sind nämlich der Ansicht, dass es das Vorhandensein von Diamanten anzeigt, und zwar sollen um so mehr solche zu erwarten sein, je mehr von dem blauen Mineral vorhanden ist. Beim Aufsuchen von Diamanten sieht man zuerst nach diesem, und nur wo es vorkommt, wird genauer nach dem letzteren Edelstein geforscht.

Die Diamanten liegen meist einzeln und lose, sind aber auch zuweilen mit den anderen Bestandteilen des Lagers in Brauneisenstein eingebacken und oft von Gold- und Platinplättchen und von Körnern von Chromeisen, Magneteisen und Brookit begleitet.

Die Mächtigkeit der Diamantschicht schwankt zwischen 20 cm und 2 m, letztere Mächtigkeit trifft man in den Bodensenkungen. Sie ruht auf einem blauen Thon und ist in einer Dicke von 1 bis 6 m mit Kies, Sand und zuweilen, wie in der Gegend von Bentok, mit einer Lage von Brauneisensteingeröllen bedeckt. Man findet diese Diamantschicht hauptsächlich in der Nähe der Flüsse, sowie in den während der Regenzeit mit Wasser erfüllten Vertiefungen im Boden.

Die ehemals von den Malaien angewendete Art des Abbaues scheint dieselbe gewesen zu sein, wie bei Landak; hauptsächlich wurde in der Umgegend des Dorfes Tjampaka im Bezirk von Martapura, wo noch 1868 ein Stein im Werte von 15000 holl. Gulden gefunden wurde, sowie bei Banju-Irang, Bentok und Liang Angang im Bezirk von Tanah-Laut gearbeitet. Tausende von kleinen Gruben sind noch zu sehen, heutzutage ist aber, und zwar seit dem raschen Sinken der Diamantenpreise im Jahre 1878 die Gräberei fast überall eingestellt; die Arbeiter konnten leicht lohnendere Beschäftigung beim Goldgraben, im Theebau und sonst finden. Eine französisch-niederländische Gesellschaft hat im Jahre 1882 auf 25 Jahre die Konzession zur Diamantengewinnung für einen Landstrich von 2000 Hektar zwischen Tjampaka und Banju-Irang erhalten und ihre Maschinen u. s. w. aufgestellt. Aber schon Anfangs 1883 wurden die Arbeiten sistiert und bis heute sind sie noch nicht wieder aufgenommen. Aus alledem folgt, dass die Produktion dieser ganzen Gruppe jetzt unbedeutend ist.

Diamanten finden sich auch im Lande Kusan, zwischen den Flüssen Danau und Wauwan, einem Teile des dem Niederländisch-indischen Reiche tributpflichtigen Pegattan. Sie sind von guter Qualität, aber auch hier ist die Zahl gering.

Es ist nicht möglich, auch nur annähernd die Diamantenproduktion von Borneo zu ermitteln. Die einheimischen Malaienfürsten hatten sich seit lange das Recht angemaasst, die auf ihrem Gebiet gefundenen Diamanten über 5 Karat zu beliebig von ihnen festzustellenden Preisen zu kaufen, was zur Folge hatte, dass diese Funde meist geheim gehalten und als Konterbande verkauft wurden. Indessen sind doch von der holländischen Regierung einige Zahlen bekannt gemacht worden, die den Betrag der Einfuhr nach Java (in Karat und Gulden) für einige Jahre angeben:

| | Karat | Gulden | | Karat | Gulden |
|---|---|---|---|---|---|
| 1836 | 5473 | 110601 | 1843 | 1315 | 33900 |
| 1837 | 5245 | 97140 | 1844 | — | 46450 |
| 1838 | 5947 | 117750 | 1845 | — | 68825 |
| 1839 | 3884 | 92552 | 1846 | — | 128450 |
| 1840 | 1891 | 62410 | 1847 | — | 96210 |
| 1841 | 2122 | 56520 | 1848 | — | 67200 |
| 1842 | 3980 | 80875 | | | |

Diese Zahlen, den Zollregistern entnommen (seit 1844 findet man die Karate nicht mehr angegeben), hören 1848 auf, da von dort an keine Abgabe mehr erhoben wurde. Sie werden ungefähr der Produktion entsprechen, denn damals, zur Zeit der alten niederländisch-ostindischen Compagnie, wurde in Java ein grosser Luxus mit Diamanten von Borneo getrieben und die meisten dort gefundenen Steine gingen daher nach Batavia. Mit der Aufhebung dieser Compagnie hat das alles aufgehört. Wegen des starken Bedarfs haben die Holländer zweimal, in den Jahren 1823 und 1831, den Versuch gemacht, die Produktion durch rationelleren Betrieb zu heben, aber ohne Erfolg.

Aus neuerer Zeit hat man wieder einige Angaben, die von Kaufleuten aus Ngabang, Hauptstadt von Landak, herstammen. Nach deren Angabe wäre aus jenem Bezirk ausgeführt worden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1876 | 4062 Karat | 1879 | 6673 Karat |
| 1877 | 5271 „ | 1880 | 3013 „ |
| 1878 | 6359 „ | | |

Im vorigen Jahrhundert scheint der Ertrag ein viel reicherer gewesen zu sein, aber auch in Borneo sind allmählich die ergiebigeren Lager erschöpft und keine gleichwertigen neuen aufgefunden worden, und der Abbau der minderreichen ist durch das massenhafte Vorkommen billiger Steine am Kap unmöglich gemacht. Im Jahre 1738 sollen für 8 bis 12 Millionen holl. Gulden Diamanten von Borneo ausgeführt worden sein, auch am Anfang dieses Jahrhunderts soll die Ausfuhr noch eine Million Gulden betragen haben; die gegenwärtigen Verhältnisse geben die obigen Zahlen. Die heutige Jahresproduktion wird auf 5000 Karat geschätzt. Die meisten Steine werden schon im Lande, in Ngabang und Pontiának, von den Malaien roh geschliffen, auch in Martapura sind Schleifereien; die Eingeborenen kannten die Bearbeitung der Diamanten schon seit Jahrhunderten. Gegenwärtig findet fast gar keine Ausfuhr von Diamanten aus Borneo mehr statt, beinahe alles, was gefunden wird, bleibt im Lande, es werden sogar noch Diamanten vom Kap eingeführt. Was die Insel verlässt, geht meist in die Länder des Orients, nach Europa kommt nur sehr wenig.

### 5. Australien.

Auch Australien hat seit 1851 in einigen seiner Goldfelder und später auch in manchen seiner Zinnseifen Diamanten geliefert, und zwar in nicht ganz geringer Anzahl. Bis 1890 sind im ganzen ungefähr 50000 Stück gefunden worden. In besonderer Menge

sind sie in Neu-Süd-Wales, mehr als Seltenheit in Victoria und Queensland, sowie in Süd- und Westaustralien vorgekommen. Sie sind alle klein; der grösste australische Diamant, aus Neu-Süd-Wales stammend, war ein Oktaëder von $5^5/_8$ Karat; ein gleichfalls oktaëdrischer Krystall von Südaustralien wog $5^5/_{16}$ Karat. Das mittlere Gewicht der Diamanten von Neu-Süd-Wales, neben denen die seltenen von anderen Gegenden keine Rolle spielen, beträgt $^1/_4$ Karat; es schwankt bei der überwiegenden Menge zwischen $^1/_8$ und $1^1/_2$ Karat. Nach den Angaben der Schleifer sind die australischen Diamanten härter als die meisten




Fig. 43. Diamantfelder von Neu-Süd-Wales in Australien. Maassstab 1 :10 000 000.

aus anderen Weltteilen und lassen sich nur mit ihrem eigenen Pulver schleifen, nicht mit dem von sonstigen Fundorten. Trotzdem sind sie vielfach stark abgerollt und zeigen dann an der Oberfläche einen eigentümlichen starken Glanz.

In Neu-Süd-Wales kennt man hauptsächlich zwei Gegenden, in denen Diamanten vorgekommen sind (Fig. 43). Es ist einmal der Landstrich westlich und nordwestlich von Sydney im Flussgebiete des Cudgegong, eines Nebenflusses des Macquarie, der seiner-

seits in den Darling fällt, besonders bei Mudgee; ferner bei Bathurst, und westlich bis in das Gebiet des Lachlan. Sodann ist es die nordöstliche Ecke der Kolonie im Flussgebiet des Gwydir, der ebenfalls in den Darling geht, bei Inverell und Bingera, und östlich davon in New-England. Überall liegen die Diamanten in Seifen mit Gold oder Zinnstein; im anstehenden Gebirge hat man sie noch nicht gefunden, und man kann vorläufig auch noch nicht einmal mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuten, welches wohl das ursprüngliche Muttergestein gewesen ist.

Im südlichen Diamantengebiet sind es hauptsächlich alte Flussläufe, die das diamantführende Schuttgestein enthalten. In den heutigen Fluss- und Bachbetten findet sich der Edelstein nur, wenn die Gewässer jene alten, der Tertiärformation (Pliocen) angehörigen Massen ergriffen und umgelagert haben, oder wenn Teile dieser letzteren durch Menschenhand, beim Goldwaschen u. s. w., in die jetzt noch strömenden Gewässer gestürzt wurden. Gold ist in jenen Gegenden immer neben dem Diamant vorhanden, und in den Goldwäschen sind auch die ersten Diamantenfunde gemacht worden. Die diamantführenden Kiese und Sande, diese alten Flussbildungen, die sich über und zum Teil hoch über den jetzigen Wasserläufen hinziehen, sind sehr häufig überlagert von Decken eines dichten Basalts, durch die man dann hinabdringen muss, um in die diamant- und goldhaltige Schicht zu gelangen. Umgelagerte Schuttmassen, die dieselben beiden kostbaren Stoffe enthalten, liegen zuweilen auch über dem Basalte; sie sind von weiter oben her thalabwärts geschwemmt.

Die ersten Diamanten der Kolonie, zugleich die ersten australischen überhaupt, wurden 1851 am Reedy Creek, einem Nebenflusse des Macquarie, 16 engl. Meilen von Bathurst gefunden, 1852 fand man einige in derselben Gegend im Calabash Creek. 1859 entdeckte man sie im Macquarie bei Suttor's Bar (Krystallform des Triakisoktaëders) und bei Burrendong; ein Hexakisoktaëder von $5^1/_8$ Karat kam im gleichen Jahre im Pyramul Creek vor. Alle diese Punkte liegen in derselben Gegend, in allen aber waren die Funde sparsam.

Eine grössere Zahl Diamanten traf man aber 1867 bei Warburton oder Two-miles-Flat am Cudgegong, 19 engl. Meilen nordwestlich von Mudgee. 1869 wurde hier die systematische Bearbeitung in einer Ausdehnung von etwa 200 Hektar begonnen, aber ohne nennenswerten Nutzen. Die Orte, wo gearbeitet wurde, sind ausser dem genannten: Rocky Ridge, Jordan's Hill, Horse-Shoe Bend und Hassalt Hill. Der alte Flussschutt, in dem die Steine liegen, folgt unter einer Bedeckung säulenförmig abgesonderten Basalts dem Laufe des Cudgegong in einzelnen Fetzen, die mehr oder weniger weit vom heutigen Flusse entfernt und bis zu 40 Fuss über dessen gegenwärtigem Wasserspiegel liegen. Ihre Unterlage bilden senkrecht aufgerichtete Sedimentärschichten mit eingebetteten dichten Grünsteinen, wahrscheinlich dem Obersilur angehörig. Der Schutt selbst ist grober Sand und Lehm, gemengt mit Geschieben von Quarzit, Sandstein, Thonschiefer und Kieselschiefer, die von abgerollten Körnern und Krystallen von Quarz, Jaspis, Achat, verkieseltem Holz (dies in grosser Menge) und anderen Kieselmineralien, ferner von Zinnstein als Holzzinn, Topas, gemeinem Korund zum Teil lavendelblau, Demantspat, Sapphir, Rubin, und einer eigentümlichen Abart des Korunds, dem sogenannten Barklyit, Zirkon, Granat, Rubinspinell, endlich von Brookit, Magneteisen, Titaneisen, Turmalin, Magnesit, Knollen von Brauneisen und Körnchen von Osmium-Iridium und vor allem von Gold begleitet sind. Die Quarzgeschiebe sind häufig von Eisen- und Manganoxyden überkrustet. Die Schuttmasse

ist teils lose und locker, teils ist sie aber auch durch ein grünes, weisses oder graues kieseliges, oder durch ein braunes oder schwarzes eisen- oder manganhaltiges Bindemittel zu einem festen Konglomerat verkittet. Die Mächtigkeit der diamantführenden Schuttmasse beträgt bis zu 70 Fuss; die Diamanten liegen darin sparsam und unregelmässig zerstreut. Ihre Menge und Grösse ist für eine auf die Dauer lohnende Gewinnung zu unbedeutend.

Allerdings wurden in den ersten fünf Monaten des Betriebes etwa 2500 Steine gefunden, sie waren jedoch alle klein. Der grösste war jenes schon oben erwähnte Oktaëder von $5^5/_8$ Karat, welches einen schönen farblosen Brillant von $3^5/_{16}$ Karat gab. Das Durchschnittsgewicht betrug aber nur $^1/_4$ Karat. Die Farbe variiert erheblich; sie geht vom vollkommen Wasserhellen durch verschiedene Nuancen von gelb, hellgrün und braun bis ins Schwarze. Einmal kam auch ein schön dunkelgrüner Oktaëderzwilling vor. Die gewöhnlichste Krystallform ist das Oktaëder in einfachen Krystallen und Zwillingen, sowie das Rhombendodekaëder, ferner das Triakis- und Hexakisoktaëder; einmal ist auch ein Deltoiddodekaëder vorgekommen. Die Krystalle sind vielfach stark abgerollt und haben dann häufig die erwähnte glatte und glänzende, vielfach aber auch eine rauhe und matte Oberfläche. Es scheint, dass auch in Australien kleine Bortkugeln von derselben Beschaffenheit wie in Brasilien und Südafrika sich finden.

Noch an zahlreichen anderen Orten jener Gegend hat man einzelne Diamanten gefunden. Am Turon River bei Bald Hill, Hill End, traf man einen Stein von $5^1/_8$ Karat; in den alten Goldgruben von Mittagong kam eine Anzahl Diamanten zwar von geringer Grösse, aber von ausgezeichneter Qualität vor; nahe bei Bathurst fand sich ein erbsengrosses, beinahe kugeliges Hexakisoktaëder von schwarzem Diamant. Bei Monkey Hill und Sally's Fleet, Grafsch. Wellington, traf man einen diamantführenden Schotter unter Basalt ganz ebenso wie bei Mudgee. Auch Uralla, Oberon und Trunkey werden als Fundorte und zwar nicht nur vereinzelter Diamanten genannt.

Alle diese Funde wurden im alten Flusskies gemacht. In jetzigen Wasserläufen wurden Diamanten gefunden im Abercombie, Cudgegong, Macquarie, Brooks Creek, Shoalhaven, Lachlan und anderen. Diese Steine sind besonders stark abgerollt und auch zum Teil zerbrochen. Daher und weil der Kies dieser Flüsse dieselben Mineralien und Gesteine führt, wie die alten Flussablagerungen unter dem Basalt, ist kein Zweifel, dass man es hier in der That mit umgelagerten Teilen dieser letzteren zu thun hat.

Das Vorkommen der Diamanten im Norden von Neu-Süd-Wales ist besonders im Flussgebiet des Gwydir in der Gegend von Bingera und Inverell von einiger Bedeutung. Bei Bingera finden sie sich nach Liversidge im Thale des Horton oder Big River, 7 bis 8 engl. Meilen von dieser Stadt, ganz in derselben Weise wie bei Mudgee. Die diamantführenden Ablagerungen, 2 bis 3 Fuss mächtig, liegen in einzelnen, bei der Denudation übrig gebliebenen Fetzen in jenem etwa 4 engl. Meilen langen und 3 Meilen breiten, nach Norden geöffneten Thal, das von den Hügeln der Drummondkette eingeschlossen wird. Es sind sandige und thonige Massen, wahrscheinlich Ablagerungen des Horton aus früheren Zeiten, die auf Thonschieferschichten der devonischen und der Kohlenformation liegen. In der Nähe vorkommende Basalte scheinen Ablagerungen wie die eben betrachteten zu überdecken. Auch hier sind die losen Massen stellenweise zu einem festen Konglomerat verkittet. Sie enthalten Blöcke und Stücke des darunter liegenden Thonschiefers und, soweit sie thonig sind, Gypskrystalle. Die begleitenden Mineralien sind

wesentlich dieselben, wie bei Mudgee, es fehlt aber der Barklyit. Schwarzer Turmalin gilt für einen besonders charakteristischen Gefährten des Diamants, aus dessen Vorkommen die Arbeiter auf reiche Funde schliessen.

Die Diamanten, die in grösserer Zahl gefunden wurden, sind farblos oder strohgelb. Sie sind auch hier klein, der grösste wog $2^6/_8$ Karat. In einer Tonne der Schuttmasse wurden im Durchschnitt 20 Steine gefunden, und ein Vorrath von 1680 Stück wog nur ungefähr 140 Karat.

Vor kurzem wurden auch Diamanten bei Inverell in den Zinnseifen der Gegend entdeckt, und zwar in einer Menge, die die systematische Gewinnung lohnend erscheinen lässt. Ausser von Zinnstein waren sie begleitet von Bergkrystall, Sapphir, Topas, Turmalin, Monazit u. s. w.; Gold wird aber von hier nicht erwähnt. Mehrere Gesellschaften haben in verschiedenen Gruben viele Tausende von Steinen im Durchschnittsgewicht von $^1/_4$ bis $^1/_3$ Karat gewonnen; der grösste davon wog $3^5/_8$ Karat. In der Borah-Zinnseife, am Einflusse des Cope's Creek in der Gwydir, wurden in wenigen Monaten 200 Steine gefunden, deren grösster nahezu $1^1/_2$ Karat wog. In der Bengonover Zinnseife, wenige Meilen von der eben genannten, fand sich ein Stein von fast 2 Karat. Diamantführend sind die Stannifer-, Ruby- und Britannia-Zinnseifen, überhaupt die meisten Zinnsande am Cope's Creek, Newstead-, Vegetable- und Middle Creek, alle in dieser Gegend. Auch im Gwydir sind einige Steine vorgekommen. Zu erwähnen ist endlich noch das eigentümliche Vorkommen von Ballina in New-England, wo einzelne Diamanten am Meeresufer im Sande gefunden worden sind. Wahrscheinlich wurden sie aus einer diamantführenden Ablagerung, die hier von den Meereswellen bespült wird, ausgewaschen.

So bedeutend verhältnismässig die Menge der in New-Süd-Wales gefundenen Diamanten ist, so gering ist ihre Anzahl in den anderen australischen Kolonien. Man kann jedoch die Erwartung hegen, dass die Funde sich noch vermehren werden. So hat man in Queensland unmittelbar nördlich von New-Süd-Wales bei Wallerawang und am Mary River Konglomerate entdeckt, die den diamantführenden Ablagerungen von Mudgee und Bingera täuschend ähnlich sind, die aber allerdings bisher noch keine Steine geliefert haben. Dagegen werden Diamantenfunde aus Queensland vom Palmer River und Gilbert River angegeben.

In Südaustralien sind ungefähr 100 Steine in den Alluvialgoldwäschen von Echunga, 20 engl. Meilen südöstlich von Adelaide, vorgekommen, darunter das schon eingangs erwähnte Oktaëder von $5^5/_{16}$ Karat. 1862 traf man einige Diamanten im Owens- und im Arena-Goldfelde in Victoria, eine grössere Zahl, über 60 Krystalle, dagegen im Beechworth-Distrikt in derselben Kolonie, es war aber keiner davon 1 Karat schwer. Auch aus der Gegend von Melbourne werden Diamanten erwähnt, die in Begleitung von Rubin, Sapphir, Zirkon und Topas vorkommen.

Endlich hat auch Westaustralien eine gewisse Anzahl Diamanten geliefert. Einige kleine, flächenreiche Krystalle fanden sich bei Freemantle in einem Sande mit Zirkon, Titaneisen, Bergkrystall, rotem, gelbem und weissem Topas und Apatit. Neuester Zeit (Dezember 1895) wird berichtet, dass im Nordwesten der Kolonie eine grössere Menge vorgekommen ist. Die Fundstelle wird von dem Entdecker zur Zeit noch geheim gehalten, es ist aber zu vermuten, dass sie im Bereiche der Pilberra-Goldfelder oder in deren unmittelbarer Nachbarschaft gelegen ist.

In der allerneuesten Zeit ist auch Tasmanien in die Zahl der diamantliefernden Länder eingetreten. In Coriona, einem der ergiebigsten Goldfelder der Insel, ist Zeitungsberichten zufolge Ende des Jahres 1894 eine grosse Anzahl von Steinen gefunden worden. Seitdem sind schon Tausende von Menschen vom australischen Festlande nach Tasmanien gewandert, um Diamanten zu suchen, und Aktiengesellschaften, die denselben Zweck verfolgen, schiessen wie Pilze aus dem Boden. Die Zeit wird lehren, ob der Erfolg den gehegten Erwartungen und Hoffnungen entspricht.

### 6. Nord-Amerika.

Das Vorkommen von Diamanten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist nirgends ein reichliches und hat auf den Edelsteinhandel keinen Einfluss. Die Steine werden aber im Lande wegen ihrer wissenschaftlichen Bedeutung und als Erzeugnis des vaterländischen Bodens geschätzt und eifrig gesucht.

Sie finden sich in zwei räumlich weit getrennten Gebieten, aber doch unter sehr ähnlichen Verhältnissen, einmal längs des Ostrandes der südlichen Appalachen, sodann am Westfusse der Sierra Nevada und der Cascade Ranges, also im äussersten Osten und im äussersten Westen des Landes. In beiden Gebieten trifft man die Steine im losen Schuttgebirge, im Kies und Sand, überall in Begleitung derselben Mineralien: Granat, Zirkon, Magneteisen, Anatas, Monazit und besonders mit Gold. Beim Suchen nach diesem letzteren sind auch vielfach die Diamanten aufgefunden worden. Diese Übereinstimmung im Vorkommen hat ihren Grund darin, dass die Schuttmassen in beiden Gegenden durch die Zerstörung und Verwitterung der krystallinischen Silikatgesteine der benachbarten Gebirge entstanden sind, und diese Gesteine sind in beiden Gebieten im wesentlichen dieselben, wenn auch im Osten älter als im Westen.

Nach den Angaben von George F. Kunz, dem besten Kenner amerikanischer Edelsteine, hat man bisher im östlichen Gebiete eine mässige Anzahl Diamanten in den Staaten Georgia und Nord-Carolina, sehr wenige in Süd-Carolina und nur einen oder zwei im südlichen Virginien gefunden. Neuerdings hat auch Kentucky und Wisconsin einige wenige Steine geliefert.

Aus Virginia stammt der grösste der Diamanten aus den Vereinigten Staaten, der sogenannte Dewey-Diamant. Ein Erdarbeiter fand ihn 1855 beim Graben in der Stadt Manchester im Boden. Es war ein Oktaëder mit gerundeten Kanten, das roh $23^3/_4$ Karat wog; geschliffen wiegt der Stein $11^{11}/_{16}$ Karat. Er ist nicht vom reinsten Wasser und fehlerhaft und hat daher nur einen Wert von 300 bis 400 Dollars; trotzdem ist er früher um das Zehnfache verkauft worden. Weitere Funde wurden hier nicht gemacht. In Nord-Carolina hat die Gegend um den Ostfuss des Blue Ridge Diamanten, meist mit Gold zusammen, geliefert. Die Gesteine des Gebirges sind hier krystallinische Schiefer, man trifft dort aber auch den Itakolumit, der in den Diamantgebieten Brasiliens eine so grosse Rolle spielt. Eingewachsen im Itakolumit hat man aber hier noch nie einen Diamanten gefunden. Die bisher angetroffenen Steine sind meist Oktaëder. Der grösste, 1886 gefunden, wog $4^1/_2$ Karat. Ein Stein im Werte von 400 Dollars soll in Süd-Carolina vorgekommen sein, eine grössere Zahl hat dann wieder Georgia geliefert, ebenfalls wie in Nord-Carolina mit Gold und in der Nähe von Itakolumit. Der grösste, ein Oktaëder von $4^1/_{12}$ Karat, wurde 1887 gefunden. Am Ende der achtziger Jahre sind einige Steinchen in Wisconsin beim Nachsuchen nach Gold vorgekommen, begleitet von

Körnern von Quarz, Magneteisen und Titaneisen, sowie von Körnern und Krystallen von Granat, und zwar von Almandin und Hessonit (oder Spessartin). Aber auch drei grosse Diamanten hat derselbe Staat geliefert. Im Jahre 1893 fand sich ein fast weisser Stein in der Gestalt eines Rhombendodekaëders von 3,8 Karat im Thon in der Stadt Oregon, südlich von Madison, der Hauptstadt von Wisconsin. Schon 1876 war bei Eagle, Waukesha County, in demselben Staat neben mehreren anderen ein gelber Diamant von der gleichen Form im Gewicht von 16 Karat gefunden, aber erst 1883 als Diamant erkannt worden. Ein Uhrmacher in Milwaukee hatte den Stein, ehe man wusste, was es war, um einen Dollar gekauft. In der nämlichen Gegend soll ein zweiter noch grösserer Stein zu nahe derselben Zeit gesammelt worden sein, der aber wieder verloren ging, ehe man seine Natur erkannt hatte. Endlich brachte das Jahr 1886 einen unregelmässig dodekaëdrischen Diamant von 20 mm grösster Länge und 13 und 10 mm Dicke und Höhe und einem ungefähren Gewichte von 21 Karat. Seine Farbe war ebenfalls gelb. Da jene Gegenden noch wenig untersucht sind, ist es nicht unmöglich, dass dort noch weitere Diamantfunde gemacht werden. Um dieselbe Zeit ist auch ein einziges Steinchen in einem Flusssande in Kentucky gefunden worden. Über alle diese Vorkommnisse ist nichts besonderes zu bemerken.

In dem westlichen Gebiete sind es die Staaten Kalifornien und Oregon, welche Diamanten in einer gewissen Anzahl geliefert haben.

In Kalifornien hat man sie in den goldführenden Schuttmassen angetroffen. Diese sind dort von zweierlei Art. In der Tertiärzeit und auch schon früher haben mächtige Ströme das Land durchflossen. Diese hatten ihren Ursprung in der Sierra Nevada und in den Cascade Ranges und erfüllten ihre Betten, die zum Teil auf grössere Erstreckung hin verfolgt worden sind, mit dem goldhaltigen Schutt der Gesteine dieser Gebirge. Später haben gewaltige vulkanische Eruptionen im nördlichen Kalifornien und in Oregon die Erdoberfläche mit mächtigen Lavamassen überschüttet, welche jene alten Flussbetten zum Teil ausfüllten. In diese Lavamassen haben dann die jetzigen Flüsse ihre Betten eingeschnitten und in dieselben ebenfalls goldhaltige Schuttmassen aus den Bergen herabgeführt.

Aus diesen jüngeren Schuttmassen stammt in der Hauptsache der kolossale Goldreichtum, den Kalifornien in den ersten Zeiten nach der Auffindung dieses Metalls im Jahre 1848 geliefert hat. Sie sind jetzt erschöpft; die heutige Goldgewinnung in jenem Lande bewegt sich in den zum Teil lavabedeckten Alluvionen der tertiären und vortertiären Gewässer und in diesen älteren Goldseifen findet man auch die Diamanten. Sie sind vielfach mit den die Schuttmassen bildenden Geschieben durch Eisenoxydhydrat zu einem festen Konglomerat verbunden, das der Tapanhoacanga der brasilianischen Diamantfelder sehr ähnlich ist.

Der erste Fund wurde 1850 gemacht, seitdem sind alljährlich einzelne Steine angetroffen worden, meist von geringer Grösse. Der grösste wog $7^1/_4$ Karat. Die Zahl der wirklich vorhandenen Diamanten war aber wohl weit grösser, als die der gefundenen; sie sind jedoch vielfach zertrümmert worden und dadurch verloren gegangen. Das erwähnte feste goldhaltige Konglomerat wird nämlich behufs Gewinnung des Metalls in ein feines Pulver zerstampft und dabei auch die etwa mit vorkommenden Diamanten zerstört. In der That hat man in dem so erhaltenen Pulver mehrfach Diamantsplitter nachweisen können.

Auch aus einem anderen Grunde sind manche nordamerikanische Diamanten verloren gegangen. Bei den dortigen Arbeitern ist, wie auch vielfach sonst, die Meinung ziemlich verbreitet, dass ein echter Diamant jedem Hammerschlage widerstehen könne. Sie erproben daher die Echtheit eines gefundenen Steines nicht selten dadurch, dass sie ihn auf dem Ambos mit dem Hammer bearbeiten. Zerspringt der Stein, so ist es ihrer Ansicht nach kein wirklicher Diamant gewesen. Das Irrige dieser Meinung ist schon oben bei der Betrachtung der Härte und der Spaltbarkeit des Diamants auseinandergesetzt worden.

Zum Teil nach der Ähnlichkeit der geologischen Verhältnisse mit denen diamantreicher Gebiete hat man auch in anderen Gegenden Nordamerika's mehrfach das Vorkommen dieses Edelsteines vermutet, so z. B. in Indiana. Aber teils haben sich an den betreffenden Orten überhaupt keine Diamanten gefunden, teils waren die Steine mit grösster Wahrscheinlichkeit auswärtigen Ursprunges. Man hat auch die Diamantvorkommnisse und die dadurch zuweilen hervorgerufene Erregung zur schwindelhaften Ausbeutung des Publikums benutzt, im grössten, kaum glaublichen Maasse im Staate Arizona.

Im Jahre 1870 hatte sich die Nachricht verbreitet, dass irgendwo im Westen viele Edelsteine, darunter Diamanten in grösster Menge, gefunden worden seien. Unter den bei einer Bank in San Francisco deponierten Steinen waren 80000 Karat Rubin und unter anderm ein Diamant von 108 Karat. Jedermann konnte die Steine besichtigen. Bald brachten dieselben Leute, welche den ersten Fund gemacht hatten, eine zweite, etwas kleinere Partie Edelsteine in die Stadt. Nun begannen sich die Kapitalisten für die Angelegenheit zu interessieren. Am 10. Mai 1872 ging eine Bill zu Gunsten der Diamantensucher durch den Kongress und eine Expedition von Interessenten begab sich mit einem Bergingenieur als Sachverständigem zu näheren Nachforschungen an den Fundort. Nachdem die Stelle mit Mühe aufgefunden worden war, fand jeder Teilnehmer zahlreiche Edelsteine. In einer Woche wurden zusammen 1000 Karat Diamant und 6—7000 Karat Rubin gesammelt, und die Expedition kehrte höchst befriedigt zurück. Bald aber wurde die Sache aufgeklärt. Auch die mit der geologischen Untersuchung der Vereinigten Staaten betraute Behörde, die Geological Survey in Washington, hörte von den Funden. Sie rüstete zur genaueren Untersuchung des Vorkommens ebenfalls eine Expedition aus und diese stellte fest, dass ein riesiger Schwindel vorliege. Ein spekulativer Amerikaner hatte die Fundstätte, wie man zu sagen pflegt, „gesalzen". Die Rubine erwiesen sich als Granaten, der grosse Diamant von 108 Karat war ein Bergkrystall, aber die kleineren Diamanten waren echt. Es waren in London gekaufte Kapdiamanten, die in solcher Menge an jener Stelle ausgestreut worden waren, dass man noch nach Jahren einzelne Steine fand. Mit Hilfe dieses Betruges war es gelungen, den interessierten Kapitalisten, die meist aus Kalifornien stammten, allmählich die Summe von 750000 Dollars abzunehmen, die den Wert der zum „Salzen" verwendeten Diamanten um das Vielfache übertrifft.

Man thut in Amerika viel, um die einheimischen Diamanten zu sammeln. So werden namentlich an Leute, die bei ihrer gewöhnlichen Beschäftigung vielleicht Gelegenheit haben, deren zu finden, Erdarbeiter, Goldgräber und andere, Ringe mit kleinen Rohdiamanten ausgeteilt, um sie an das ausgezeichnete Aussehen dieses Minerals zu gewöhnen und ihre Aufmerksamkeit und ihr Interesse dafür zu wecken. Trotzdem ist die Zahl der gefundenen Steine klein geblieben und nichts weist darauf hin, dass etwaige Hoffnungen auf spätere reichlichere Funde begründet sind.

### 7. Ural.

Die Diamanten des Urals wurden infolge der berühmten Reise aufgefunden, die Alexander v. Humboldt mit Gustav Rose und Ehrenberg auf Veranlassung des Kaisers Nikolaus im Jahre 1829 in jenen Gegenden ausführte. Humboldt hatte schon 1823 in seinem „Essai géognostique sur le gisement des roches“ wegen der vielfachen Ähnlichkeit der brasilianischen und uralischen Gold- und Platinwäschen die Ansicht ausgesprochen, dass auch im Ural der in Brasilien das Gold und Platin vielfach begleitende Diamant nicht fehlen werde. Er schloss dies aus dem Umstande, dass im Ural und in Brasilien die das Gold und das Platin begleitenden Mineralien wesentlich dieselben sind. Die nämliche Ansicht hat aus denselben Gründen früher schon und unabhängig von Humboldt der Dorpater Professor Moritz v. Engelhardt ausgesprochen, der auch später das erste Diamantenvorkommnis im Ural eingehend untersuchte und ausführlich schilderte. Humboldt war von der Richtigkeit seiner Ansicht so überzeugt, dass er beim Abschied scherzend zur Kaiserin von Russland sagte, er werde nicht ohne die russischen Diamanten vor der Monarchin wieder erscheinen.

Die Reisenden wandten auf dem ganzen Wege ihre volle Aufmerksamkeit der Auffindung des Diamants zu, indem sie in allen Goldwäschen, die sie besuchten, die Gold enthaltenden Sande mikroskopisch nach jenem Mineral durchforschten; ihre Mühe wurde aber nicht vom Erfolge gekrönt.

Glücklicher war ein zeitweiliger Reisebegleiter, ein Graf Polier, den Humboldt in seine Ideen eingeweiht und für sie begeistert hatte. Nach der Trennung von Humboldt setzte er daher, die günstige Gelegenheit benutzend, diese Nachforschungen auf den im Bezirk der Hütte Bissersk (etwa unter $58^1/_2{}^0$ n. Br.) gelegenen Goldwäschereien auf den Gütern seiner Frau, einer geborenen Fürstin Schachowskoi, fort. Hier ist es, wo am 5. Juli 1829 der erste uralische und zugleich der erste europäische Diamant gefunden wurde.

Der specielle Fundpunkt ist die kleine Goldwäsche Adolphskoi in der Nähe der grösseren Krestowoswidschenskoi, 25 Werst im Nordosten von Bissersk, 4 Werst vom Gebirgskamm entfernt auf der westlichen, europäischen Abdachung des Urals. Sie liegt in einer Seitenschlucht der Paludenka, eines Quellbachs der Koiwa, die in die Tschussowaja, einen Nebenfluss der Kama, fällt.

Der im ungewaschenen Zustande lehmig aussehende Goldsand von Adolphskoi enthält neben dem Diamant und dem Gold, dem einige Platinkörner beigemengt sind: Quarz, Brauneisenstein, Magneteisen, viel Schwefelkies mit glänzend gelben oder auch durch Verwitterung braun gewordenen Flächen, Chalcedon, Anatas u. s. w. nebst Stücken der in der Nähe vorkommenden Felsarten.

Alle diese Mineralien und Gesteine stammen aus dem Gebirgsrücken im Hintergrunde jener Seitenschlucht. Dessen hauptsächlichste Gebirgsart ist ein vielfach quarziger chloritischer Talkschiefer, der wohl mit dem brasilianischen Itakolumit identifiziert worden ist, der aber nach den Untersuchungen von G. Rose damit keineswegs übereinstimmt. Dieser Chlorittalkschiefer enthielt untergeordnete Lager von Roteisenstein, grauem Kalk und namentlich schwarzem, durch kohlige Teilchen gefärbtem Dolomit, der die unmittelbare Unterlage der Goldsande von Adolphskoi bildet. Dieser Dolomit wurde von Engelhardt für das ursprüngliche Muttergestein der Diamanten gehalten, andere führten seinen

Ursprung auf jenes als Itakolumit angesehene Gestein zurück. Man hat aber noch nie einen Diamanten in seinem Muttergestein eingewachsen gefunden, immer nur lose im Sande.

Die Zahl der bisher in der Goldwäsche Adolphskoi vorgekommenen Diamanten beträgt nur etwa 150 und ist also von keinem Einfluss auf den Edelsteinmarkt. Die Steine sind vollkommen durchsichtig, starkglänzend und farblos bis gelblich. Die Krystallform ist fast bei allen ein krummflächiges Dodekaëder, dessen Flächen nach der kurzen Diagonale etwas geknickt sind (Fig. 31 *c*). Der grösste wog $2^{17}/_{32}$ Karat, das Gewicht der fünf folgenden betrug $1^{1}/_{4}$, $1^{1}/_{8}$, $1^{1}/_{16}$, $1^{1}/_{32}$ und 1 Karat, der Rest war kleiner, und zwar wog der kleinste $^{1}/_{8}$ Karat. Die 28 zuerst gefundenen Steine hatten zusammen ein Gewicht von $17^{9}/_{16}$ Karat. In einigen Krystallen findet man schwärzlichbraune Kohleneinschlüsse. Erst vor kurzem wurden wieder fünf Stück gefunden, was Veranlassung zur Veranstaltung einer planmässigen Suche war, die bis dahin noch nie stattgefunden hatte, die aber bis jetzt ein grösseres Resultat nicht ergeben hat.

Das Diamantvorkommen im Ural ist nicht auf Adolphskoi beschränkt geblieben. Schon 1831 wurden in der Goldwäsche des Herrn Medscher, 14 Werst östlich von Katharinenburg, zwei kleine Diamanten, einer von $^{5}/_{8}$ Karat, gefunden. Im Jahre 1838 kam ein kleiner Stein von $^{7}/_{16}$ Karat auf den Seifenwerken des Bergreviers Goroblagodatsk in der Grube Kuschaisk, 25 Werst von der Hütte Kuschwinsk und östlich von Bissersk, vor. 1839 fand sich ein Krystall von $^{7}/_{8}$ Karat auf der Grube Uspenskoi in einem Seifenwerke des Distrikts Werchne-Uralsk (Gouv. Orenburg). Auch an anderen Orten sind noch einzelne Steine vorgekommen, so in neuester Zeit in den Charitono-Kompaneiskischen Seifen am Flusse Serebrianaja, Kreis Kungur, Gouv. Perm in Ural. Ein hier vorgekommener 5 mm dicker Krystall, ein Zwilling, war von mehreren Hexakistetraëdern begrenzt. Endlich ist noch zu erwähnen ein kleiner farbloser Stein aus der Grube Kamenka im Bezirk Troitzk, Gouvernement Orenburg und der erste Diamant des südlichen Ural, der im Jahre 1893 in der Goldwäsche von Katschkar gefunden wurden. Es ist ein gelber und vollkommen durchsichtiger Achtundvierzigflächner von $^{3}/_{5}$ Karat. Der letztere Fund ist von Interesse, einmal weil es zeigt, dass der Diamant im Ural weiter verbreitet ist, als man bisher anzunehmen berechtigt war und sodann, weil auch im südlichen Ural die Begleiter unseres Edelsteines dieselben sind, wie in Brasilien, woraus auf ein ähnliches Vorkommen und eine ähnliche Bildung in beiden Ländern geschlossen werden darf.

Im allgemeinen trifft man Diamanten so selten und von so geringer Grösse am Ural, dass es bis auf den heutigen Tag noch Leute giebt, die an dem wahren Vorkommen derselben in diesen Gegenden starken Zweifel hegen. Nach deren Ansicht handelt es sich um eine Täuschung, die ursprünglich geübt worden wäre, um Humboldt's Prophezeiung in Erfüllung gehen zu lassen. Hierfür ist aber doch der entscheidende Beweis nicht erbracht, und die russischen Mineralogen, welche der Sache näher stehen, halten in ihrer überwiegenden Mehrzahl die Funde für echt, wofür auch die in der späteren Zeit wiederholt gemachten neuen Entdeckungen sprechen. Um die Auffindung der Diamanten im Ural zu fördern, hat die russische Regierung eine Anzahl echter Rohdiamanten von anderen Gegenden kommen lassen, um sie an die Grubenverwaltungen zu verteilen, damit sich deren Personal mit dem Aussehen des Edelsteines, wie er in der Natur vorkommt, bekannt machen kann.

### 8. Lappland.

Noch in einer anderen Gegend des russischen Reiches und zwar an dessen Westgrenze sind neuerdings Diamanten vorgekommen, freilich ebenfalls nur klein und in geringer Menge, nämlich in Russisch-Lappland. Sie wurden auf mehreren in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre ausgeführten Reisen von Ch. Rabot im Pasevig-Thale, das im Varangerfjord in das nördliche Eismeer mündet und unter dem 30. Grade östlich von Greenwich die Grenze zwischen Norwegen und Russland bildet, in einem granatführenden Sande aufgefunden. Der genannte Fluss strömt über Gneis, der von zahllosen Granit- und Pegmatitgängen durchsetzt wird; durch die Verwitterung dieser Gesteine ist jener Sand entstanden.

Nach der Untersuchung von Ch. Vélain enthält dieser Sand folgende, nach der Häufigkeit des Vorkommens geordnete Mineralien: Granat (Almandin) in rosenroten abgerollten Körnern, die Hälfte der Masse bildend, viel Zirkon, braune und grüne Hornblende, Glaukophan, Cyanit, grüner Augit, Quarz, Korund, Rutil, Magneteisen, Staurolith, Andalusit, Turmalin, Epidot, Feldspat (Oligoklas) und endlich als seltensten Gemengteil Diamant. Dieser ist wasserhell und bildet kleine eckige, seltener abgerollte Körner oder Bruchstücke. Ihre Grösse übersteigt selten 0,25 mm, doch wurde ein Krystall mit einem Durchmesser von 1,5 mm beobachtet. Sie führen viele fremde Einschlüsse teils von runden Gasporen, teils von mikroskopischen Kryställchen unbekannter Natur, was ihre Durchsichtigkeit stark beeinträchtigt. Die Diamantnatur dieser kleinen Körper ist durch die Gesamtheit ihrer Eigenschaften, namentlich die grosse Härte, erwiesen und wurde noch weiter durch einen Verbrennungsversuch im Sauerstoff sichergestellt, bei dem das angewandte Bruchstück vollkommen verschwand und reine Kohlensäure lieferte.

Die Begleiter des Diamants sind hier wesentlich dieselben, wie in Indien und Brasilien, nur fehlt in Brasilien, nicht aber in Indien, der Epidot (Pistazit), während umgekehrt in Lappland die in Brasilien so häufig vorkommenden wasserhaltigen Chlorophosphate nicht aufgefunden worden sind. Nach der Ansicht von Vélain ist hier, wie bei Wajrah Karrur unweit Bellary im südlichen Indien (nach Chaper), der Pegmatit als das ursprüngliche Muttergestein des Diamants anzusehen, in dem er sich gleichzeitig mit dieser Gebirgsart gebildet hat. Jedenfalls muss er aus einem der genannten Urgesteine stammen, da andere Felsarten in jenen Gegenden weit und breit nicht vorhanden sind. Neuere Nachrichten sind leider nicht vorhanden, es wäre aber trotz der geringen kommerziellen Bedeutung von Wichtigkeit, wenn durch eingehendere Untersuchungen das ursprüngliche Muttergestein der Lappländer Diamanten nachgewiesen werden könnte. Es würde hierdurch vielleicht auch ein weiteres Licht auf die vielfach angezweifelten Funde bei Wajrah Karrur geworfen. Jedenfalls ist die Entdeckung der Herren Rabot und Vélain von grösster theoretischer Bedeutung und verdient daher weiter verfolgt zu werden.

### 9. Meteoriten.

In interessantester Weise hat sich unsere Kenntnis von dem Vorkommen des Diamants vor kurzem erweitert durch das Auffinden kleiner, meist mikroskopischer Körnchen des Minerals von stets grauer oder schwarzer Farbe, also von einer Beschaffenheit ähnlich der des Karbonats, in einer Anzahl von Meteoriten. Wir haben es also beim Diamant nicht mit einer Substanz zu thun, die nur der Erde angehört; sie kommt ebenso auch

in anderen Himmelskörpern vor, von denen Bruchstücke von Zeit zu Zeit auf die Erde fallen. Von Bedeutung für den Edelsteinhandel ist dieses Vorkommen der erwähnten Beschaffenheit der meteorischen Diamanten und ihrer äussersten Spärlichkeit wegen in keiner Weise, aber für die Kenntnis der natürlichen Verhältnisse des Diamants ist es doch so wichtig, dass es eine kurze Erwähnung verdient, um so mehr als Ansichten über die Entstehung der irdischen Diamanten darauf gegründet worden sind.

Der erste Meteorit, in dem Diamanten gefunden worden sind, ist der, welcher am Morgen des 10. Septembers 1886 auf einem Felde drei Meilen von dem Dorfe Novo-Urei am rechten Ufer des Alatyr im Krasnolobodschen Kreise des Perm'schen Gouvernements in Russland gefallen ist. M. von Jerofejeff und P. von Latschinoff fanden diesen Meteorstein zusammengesetzt aus Bruchstücken der beiden Mineralien Olivin und Augit mit zwischengelagerter kohliger Substanz und Nickeleisen. In der kohligen Substanz waren kleine grauliche Körner enthalten, die sich nach Härte, specifischem Gewicht, mikroskopischem Aussehen und nach der chemischen Zusammensetzung zweifellos als Diamant (oder Karbonat) erwiesen. Andere Forscher haben dieses Resultat durchaus bestätigt. Die Menge dieser ausserirdischen Diamanten beträgt ungefähr 1 Prozent des ganzen Steines von 1762,3 g, nämlich 17,62 g oder 85,43 Karat. Später hat man vorzugsweise im Meteoreisen Diamanten gefunden, so in dem von Magura (Arva) in Ungarn und in dem vom Krater Mountain in Arizona in der Nähe des Cañon Diablo. Endlich traf man schwarze Körnchen von Diamant auch in dem Meteorstein von Carcote in der Wüste Atacama in Chile.

Vielleicht hat der Diamant sogar noch eine weitere Verbreitung in den Meteoriten, und zwar im Meteoreisen, oder hat sie wenigstens früher gehabt. Man findet nämlich in manchen Stücken des letzteren kleine Graphitpartieen von würfeliger Form, die ganz mit der Krystallform vieler Diamanten übereinstimmt. Solcher würfelförmiger Graphit, den man als Cliftonit bezeichnet hat, kommt vor in dem Meteoreisen von Magura neben dem Diamant, in dem von Toluca in Mexiko, von Penkarring Rock (Youndegin, Westaustralien), von Cosby's Creek (Cocke Co. und Sevier Co. in Tennessee, sogenanntes Seviereisen) und von Smithville in derselben Gegend, letzteres wahrscheinlich mit dem vorhergenannten demselben Falle angehörig; vielleicht noch in einigen anderen. Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass der Cliftonit früher Diamant gewesen ist, der dann eine Umwandlung in Graphit erfahren hat; eine solche kann ja auch künstlich durch Erhitzen der Diamantkrystalle bei Luftabschluss herbeigeführt werden. Man muss erwarten, dass sich bei genauerer Nachforschung auch noch in manchen anderen Meteoriten Diamanten finden werden, nachdem man einmal auf ihr Vorkommen aufmerksam geworden ist; in manchen anderen fehlen sie allerdings auch mit Bestimmtheit, wie darauf gerichtete Untersuchungen gezeigt haben.

### c) Entstehung und Nachbildung des Diamants.

Sehr viele Gelehrte haben die natürliche Entstehung des Diamants zum Gegenstande der Forschung und noch häufiger der Vermutung gemacht. Zahlreiche Meinungen, zum Teil der widersprechendsten Art, sind darüber geäussert worden, vielfach ohne jeden Versuch einer wissenschaftlichen Begründung durch die natürlichen Verhältnisse des Edelsteines. Derartige Ansichten sind selbstverständlich vollkommen willkürlich und wertlos.

Früher war man gar nicht in der Lage, sich ein klares Bild von der Entstehung des Diamants zu machen, da man weder sein ursprüngliches natürliches Vorkommen kannte, noch verstand, ihn künstlich nachzubilden. Auch heute ist man darin noch nicht viel weiter gekommen, namentlich war die künstliche Nachbildung bis vor kurzem unmöglich und ist auch jetzt noch in ihren ersten Anfangsstadien; die Frage ist daher auch jetzt noch nicht spruchreif. Denn nur wenn man über das Vorkommen eines Minerals in der Natur genau unterrichtet ist, kennt man die Art und Weise seiner Entstehung im allgemeinen. Versuche über seine künstliche Herstellung unter Verhältnissen, die den natürlichen möglichst entsprechen, können dann zur Aufklärung der speciellen Bildungsvorgänge dienen. Dabei lassen sich oft die in der Natur mit vorkommenden Mineralien gleichen Ursprungs, namentlich solche, deren Entstehung schon bekannt ist, als Leitsterne benützen.

Alle Arten der Entstehung, die bei Mineralien überhaupt möglich sind, hat man schon für den Diamant behaupten wollen, indem man dabei nur einzelne seiner Eigenschaften berücksichtigte oder auch indem man gewisse an sich denkbare Prozesse ohne weiteres auf den Diamant übertrug. Die einen dachten an eine Bildung desselben durch den Lebensprozess der Pflanzen, andere liessen ihn wenigstens aus organischen Resten entstehen, während wieder andere ihn von unorganischen Substanzen abzuleiten versuchten. Manche nehmen eine hohe Temperatur bei der Entstehung an, manche andere halten diese im Gegenteil für völlig ausgeschlossen, da sich Diamant in starker Hitze in Graphit verwandelt. Im folgenden sind einige Ansichten über die Bildung des Diamants zusammengestellt, die Zahl derselben könnte leicht noch vermehrt werden.

Der erste, der eine direkte Abscheidung aus Pflanzen durch deren Lebensprozess annahm und dies bestimmt äusserte, ist Brewster, der berühmte Physiker. Er dachte an einen Vorgang wie die Bildung des Gummi und sprach dem Diamant eine ursprünglich weiche Beschaffenheit zu, wie jenem. Ebenso war der bekannte Mineraloge Jameson der Ansicht, dass sich der Diamant aus den Säften irgend einer Pflanze abgeschieden habe, ähnlich wie sich Kieselsäure in der Form des sogenannten Tabaschir in den Knoten der Bambusstämme ausscheidet. Petzholdt hatte ähnliche Anschauungen.

D'Orbigny hält den Diamant für ein Zersetzungsprodukt vorweltlicher Pflanzenreste, ebenso Wöhler, der für die Umwandlung eine niedere Temperatur annahm und die Möglichkeit der Entstehung durch Schmelzfluss ausdrücklich bestritt. J. D. Dana hielt im Gegensatze dazu höhere Temperatur für erforderlich oder doch für möglich; er dachte sich Diamant aus organischen Substanzen durch dieselben Prozesse entstanden, die den Metamorphismus der Gesteine bewirken. Göppert wurde bei seinen umfangreichen Untersuchungen des Diamants durch die Einschlüsse von Pflanzenresten, die er beobachtet zu haben glaubte, auf ähnliche Ideen gebracht. Bei der Zersetzung der Pflanzensubstanz wären allmählich durch Abscheidung der anderen Bestandteile immer kohlenstoffreichere Produkte entstanden und endlich reiner Kohlenstoff. Dieser wäre zuerst in amorphem und weichem Zustande gewesen und erst durch nachträgliche Krystallisation in den Zustand des Diamants übergegangen. Auch nach G. Wilson wäre aus der Holzsubstanz allmählich immer mehr Wasserstoff und Sauerstoff ausgetreten; dadurch wäre eine dem Anthracit entsprechende Substanz entstanden und dieser Anthracit hätte dann durch weitere ähnliche Umwandlung den Diamant geliefert. Diese Prozesse wären bei

niederer Temperatur vor sich gegangen, bei höherer hätte sich statt Diamant Graphit bilden müssen.

Parrot nahm im Gegenteil eine Umwandlung von Holzsubstanz bei hoher Temperatur an. Er dachte sich kleine Kohlenteilchen durch vulkanische Glut stark erhitzt und durch plötzliche Abkühlung in Diamant übergeführt. Speciell für Südafrika hat Carvill Lewis eine ähnliche Ansicht ausgesprochen. Nach ihm wäre dort der Diamant in dem Diamantgestein, das er sich in glühendflüssigem Zustande in Form eines Eruptivgesteins an die Erdoberfläche emporgedrungen denkt, aus dem Kohlenstoffe der zahlreich darin eingeschlossenen Stücke bituminöser, also kohlenhaltiger Schiefer durch die Hitze jenes Gesteins gebildet worden. Nach der Ansicht mehrerer anderer Forscher wäre dieses Gestein selbst kohlenstoffhaltig gewesen, und der Diamant hätte sich aus ihm bei der Erstarrung aus dem glühenden Flusse als ursprünglicher Gemengteil ausgeschieden.

C. C. von Leonhard nahm ebenfalls die vulkanische Hitze zu Hilfe, glaubte aber, dass in ihr der Kohlenstoff verdampft und also durch Sublimation zur Krystallisation als Diamant gebracht worden sei. Nach G. Bischof lässt sich gegen die Ansichten der Entstehung des Diamants aus Pflanzensubstanz nichts einwenden, doch ist er nicht in der Lage, etwas Bestimmtes über seinen Ursprung zu äussern. Jedenfalls hält er aber die Mitwirkung hoher Temperaturen für ausgeschlossen.

Liebig vermutet, dass in einem flüssigen kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffe durch eine Art von Verwesungsprozess sich immer kohlenstoffreichere Verbindungen bildeten, aus denen sich schliesslich reiner Kohlenstoff in krystallisierter Form ausscheiden musste. Er kann sich nur in einer solchen Weise und bei niederer Temperatur den Diamant entstanden denken, da höhere Temperatur und Gegenwart von Sauerstoff mit seiner Verbrennlichkeit nicht vereinbar seien. Im Gegensatz dazu behauptet Berthelot, dass eine Ausscheidung von Kohlenstoff aus einer solchen Flüssigkeit nur in der Hitze stattfinden könne; vom Diamant speciell spricht er dabei allerdings nicht. Chancourtois lässt den Diamant aus Emanationen von gasförmigen Kohlenwasserstoffen bei deren langsamer Oxydation an der Luft entstehen, wobei aller Wasserstoff in Wasser übergeht, aber nur ein Teil des Kohlenstoffs Kohlensäure liefert; der Rest würde als Diamant krystallisieren. Er erinnert dabei an die bekannte Bildung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff, wobei ganz analog dessen gesamter Wasserstoffgehalt unter Ausscheidung von Schwefelkrystallen sich zu Wasser oxydiert.

Von einigen Forschern wurde der im Innern der Erde an vielen Stellen massenhaft vorhandenen Kohlensäure eine wesentliche Rolle bei der Bildung des Diamants zugeteilt, aber in verschiedener Weise. Schon der bekannte Mineraloge J. N. Fuchs hatte derartige Vorstellungen.

Nach Göbel sollte Kohlensäure bei hoher Temperatur durch gewisse Metalle, wie Aluminium, Magnesium, Calcium, Eisen, auch durch Silicium u. s. w. reduziert und dabei Kohlenstoff als Diamant ausgeschieden worden sein. Simmler knüpfte an die zuweilen im Diamant eingeschlossenen kleinen Tröpfchen flüssiger Kohlensäure an. Nach seiner Ansicht könnte flüssige Kohlensäure bei hoher Temperatur und starkem Druck Kohlenstoff auflösen und aus dieser Lösung könnte letzterer als Diamant wieder auskrystallisieren. Bei den Untersuchungen von Gore und ebenso von Dölter konnte aber allerdings eine Löslichkeit von Kohlenstoff in flüssiger Kohlensäure nicht konstatiert werden.

Auch an Chlorkohlenstoff als Quelle des Kohlenstoffs wurde bei den Hypothesen über die Entstehung des Diamants gedacht. A. Favre, später H. St. Claire Deville sprechen die Möglichkeit der Bildung von Diamanten aus der genannten Verbindung aus. A. Favre wurde zu seiner Ansicht dadurch gebracht, dass einige der Mineralien, die den Diamant in Brasilien begleiten, sich aus Chlorverbindungen ihrer Bestandteile bilden können.

Gorceix nimmt ebenfalls, speciell für Brasilien, dessen Diamantlager er genau kennt, eine gleichartige Bildung des Diamants und seiner Begleitmineralien an, für die er als Quelle Chlor- und Fluorverbindungen voraussetzt. Dieselbe Gleichartigkeit der Bildung in Brasilien durch gegenseitige Umsetzungsprozesse aller möglicher Substanzen denkt sich auch Damour, ohne aber über diese Prozesse sich näher zu äussern. Endlich sollte nach einer von Gannal aufgestellten Hypothese auch Schwefelkohlenstoff im stande sein, bei seiner Zersetzung Diamant zu liefern. Einige weitere Ansichten über die Möglichkeit der Entstehung von Diamanten ergeben sich noch unten bei der Betrachtung der Versuche, die zur künstlichen Nachbildung unseres Edelsteines unternommen worden sind.

Legt man, um eine auf die natürlichen Verhältnisse des Diamants gegründete Anschauung von seiner Entstehung zu erhalten, die Beschaffenheit der ursprünglichen Lagerstätten, soweit man sie bis jetzt kennt oder doch zu kennen glaubt, zu Grunde, so wird man zu der Ansicht gebracht, dass der Diamant nicht überall auf die nämliche Art und Weise gebildet worden ist. Soweit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, müssen wir für verschiedene Gegenden verschiedene Bildungsvorgänge annehmen.

Ist der Diamant in Indien, Lappland u. s. w. wirklich in den die Gneisschichten gangförmig durchsetzenden granitischen Eruptivgesteinen, am Kap in den dem Gneis so häufig eingelagerten Olivingestein als ein Bestandteil derselben eingewachsen gewesen, dann ist wohl kein Zweifel, dass der Diamant hier auf dieselbe Art entstanden ist, wie diese Gesteine selbst.

Leider gehört aber deren Bildungsweise noch zu den dunkelsten Fragen der ganzen Geologie, so dass mit jener Erkenntnis für die Entstehung des Diamants nicht viel gewonnen ist. Höchst wahrscheinlich sind jene granitischen (Pegmatit-) Gänge aus einer mit Wasser durchtränkten, bei vermutlich nicht sehr hoher Temperatur geschmolzenen Silikatmasse erstarrt, und dasselbe ist immerhin möglich für den Gneis und die anderen ihm eingelagerten Gesteine, so für das Olivingestein, das am Kap die Diamanten ursprünglich enthielt und nach seiner Umwandlung in Serpentin noch enthält. Ist dieses Gestein nicht eine Einlagerung im Gneis, sondern nach der Annahme von Carvill Lewis ein Eruptivgestein, das den Gneis durchsetzte, dann ist seine Bildung von der des Pegmatits überhaupt nicht wesentlich verschieden und der südafrikanische Diamant in derselben Weise entstanden, wie der in Indien und Lappland. Mag nun der Diamant in diesen Gegenden ein Bestandteil eines Eruptivgesteins oder eines krystallinischen Schiefers sein oder gewesen sein, so hat man sich doch mit der allerhöchsten Wahrscheinlichkeit seine Entstehung so zu denken, dass er sich aus einer Schmelzmasse von der Zusammensetzung jener Gesteine, die entweder als Bestandteil fremder bituminöser Einschlüsse oder in der geschmolzenen Gesteinsmasse selbst etwas Kohlenstoff enthalten haben musste, bei deren Erkaltung und Erstarrung in Form von regelmässigen Krystallen ausschied. Man wird dabei an die Einschlüsse flüssiger Kohlensäure erinnert, die die Mineralien jener Gesteine, besonders der Quarz des Granits und Gneises, aber auch der Olivin und ebenso der

Diamant selbst beherbergt. Allerdings haben die Versuche von Luzi gezeigt, dass Kohlenstoff von einem schmelzenden Silikat in Gegenwart von Wasser- und Fluorverbindungen zwar aufgelöst wird, sich aber aus der Lösung nicht als Diamant, sondern als Graphit wieder ausscheidet. Es ist aber nicht undenkbar, dass unter anderen Umständen, bei dem höheren Druck in den Tiefen der Erde, bei anderen Temperaturen und bei Anwesenheit anderer Substanzen statt oder neben den Fluorverbindungen sich auch Diamant bilden kann, wenngleich Untersuchungen hierüber nicht vorliegen.

In ganz anderer Weise muss der Diamant, der, wie es den Anschein hat, mit Quarz und anderen Krystallen aufgewachsen auf Spalten im Itakolumit Brasiliens, vielleicht auch Nordamerikas vorkommt, entstanden sein. Es ist nicht der mindeste Zweifel möglich, dass die Krystalle des Quarzes und der ihn begleitenden Mineralien auf wässerigem Wege, durch Auskrystallisieren aus wässerigen Lösungen, vielleicht in der Kälte sich gebildet haben. Dieselbe Entstehung müsste dann, — immer die thatsächliche Richtigkeit des ganzen Vorkommens vorausgesetzt — auch dem Diamant zugeschrieben werden. Wie jene Lösungen beschaffen waren, ist allerdings zur Zeit noch ganz unbekannt. Gorceix, der zuerst die Gleichartigkeit der Entstehung der brasilianischen Diamanten mit den hier und schon oben genannten Begleitmineralien ausgesprochen hat, denkt sich diese allerdings nicht durch wässerige Lösungen, sondern durch Umsetzung von aus dem Erdinnern aufsteigenden Gasen und Dämpfen gebildet, und zwar, wie wir vorhin gesehen haben, von solchen chlor- und fluorhaltiger Verbindungen.

Im Ural sollen die Diamanten von Adolfskoi ursprünglich in einem bituminösen Dolomit eingewachsen gewesen sein. Nach der Annahme von Engelhardt, der diese Art des Vorkommens zuerst für das Wahrscheinlichste erklärte, wäre der Diamant durch Umwandlung der dem Dolomit beigemengten bituminösen Bestandteile entstanden. Wie man sich den Prozess im speciellen zu denken hätte, das steht allerdings ebenfalls noch dahin.

Das Vorkommen des Diamants im Meteorstein von Nowo-Urei ist wegen des Mitvorkommens von Olivin und Augit vergleichbar mit dem von Südafrika. Es liegt nahe, auch eine ähnliche Bildung in einem fremden Himmelskörper anzunehmen wie am Kap. Anders ist es mit den Diamanten im Meteoreisen. Scheidet sich Kohlenstoff aus geschmolzenem Gusseisen aus, wie es in jedem Hohofen geschieht, so krystallisiert er als Graphit. Es wäre auch hier nicht undenkbar, dass unter den bei der Bildung des Meteoreisens herrschenden abweichenden Verhältnissen, vielleicht wegen des in demselben sich stets findenden Nickel- und Phosphorgehalts, sich der Kohlenstoff als Diamant ausgeschieden hätte. Hier kann vielleicht eine weitere Ausbildung der noch zu erwähnenden Versuche von Moissan Aufklärung verschaffen.

Es geht aus dem Erwähnten hervor, dass bezüglich der natürlichen Entstehung des Diamants noch überall Unsicherheit herrscht. Nur weitere Beobachtungen des ursprünglichen Vorkommens des Diamants und seiner Begleitmineralien, sowie fernere Versuche über künstliche Darstellung desselben werden im stande sein, uns klarere Vorstellungen zu verschaffen.

Noch weniger Anhaltspunkte zur Erforschung der natürlichen Entstehung des Diamants, als die Beobachtung des ursprünglichen Vorkommens gewähren uns die bisherigen Bestrebungen, den Diamant mit allen seinen charakteristischen Eigenschaften im Laboratorium künstlich nachzubilden. Alle Versuche, die nach verschiedenen Richtungen hin bisher in dieser Beziehung gemacht worden sind, waren noch vor kurzem erfolglos. Mit

zweifelloser Sicherheit hat man dabei erst in der jüngsten Zeit Diamant erhalten, wenn man auch früher schon einigemal der Meinung gewesen war, das Ziel erreicht zu haben. Man versuchte, den Kohlenstoff durch Schmelzen oder durch Verdampfen, also bei sehr hoher Temperatur, besonders durch Vermittelung der Elektricität, sodann durch Abscheiden aus kohlenstoffhaltigen Flüssigkeiten in der Kälte oder in der Hitze und bei starkem Druck als Diamant zum Krystallisieren zu bringen. Die wichtigsten Versuche hierüber sind die von Despretz und Hannay, sowie die allerneuesten von Moissan, dem es gelang, die Aufgabe endlich bis zu einem gewissen Grade zu lösen, nachdem die früheren Bestrebungen ohne sicheren Erfolg geblieben waren. Allerdings sind die von Moissan erhaltenen Krystalle noch klein, beinahe mikroskopisch und haben daher nur wissenschaftliches Interesse; bis zur Herstellung brauchbarer künstlicher Schmucksteine ist wohl noch ein weiter Weg.

Despretz liess über einen Monat lang ununterbrochen im luftleeren Raum starke elektrische Funken von einem Kohlencylinder auf Platindrähte überschlagen. Diese letzteren bedeckten sich dabei mit Kohlenteilchen, in denen bei 30facher Vergrösserung kleine Oktaëderchen beobachtet wurden, die nach der Angabe Korund ritzten. Bei einem anderen Versuche liess er zwei Monate lang in angesäuertem Wasser den Strom von einer Kohlenspitze auf einen Platindraht übergehen. Auch dabei beschlug sich der Draht mit einer dünnen Kohlenschicht, in der zwar keine Oktaëderchen beobachtet werden konnten, die aber ebenfalls Korund ritzen sollte, allerdings weniger leicht, als das Produkt des ersten Versuches. Beide Male fehlt der zweifellos sichere Nachweis, dass die erhaltenen Körnchen wirklich Diamant gewesen sind.

Hannay hatte durch Versuche 1880 festgestellt, dass aus einem Kohlenwasserstoff bei hoher Temperatur durch Natrium-, besser durch Lithiummetall Kohlenstoff ausgeschieden wird. Zugleich glaubte er nachgewiesen zu haben, dass bei starker Hitze und hohem Druck Kohlenstoff in stickstoffhaltigen organischen Substanzen sich auflöse. Daher liess er Lithium in einer zugeschweissten schmiedeeisernen Röhre auf Paraffin, dem er eine kleine Menge Walfischthran beigemischt hatte, einwirken, und zwar bei sehr hoher Temperatur, die in der geschlossenen Röhre einen enormen Druck hervorbringen musste. Er dachte sich, dass der von dem Lithium aus dem Paraffin abgeschiedene Kohlenstoff im Entstehungsmoment von dem stickstoffhaltigen Walfischthran aufgelöst werde und bei der Erkaltung als Diamant sich ausscheiden könne. Der Versuch ergab auch eine krystallinische Masse mit 97 Proz. Kohlenstoff, aber auch hier ist die Zugehörigkeit zum Diamant durchaus zweifelhaft.

In jüngster Zeit (seit 1893) hat Moissan Versuche zur künstlichen Darstellung des Diamants mit besserem Erfolge unternommen. Er löste in der Hitze des elektrischen Flammenbogens Kohlenstoff in Eisen und bewerkstelligte eine sehr rasche Erstarrung der Masse, indem er den Tiegel, in dem sie geschmolzen wurde, in kaltes Wasser tauchte oder die Schmelzmasse in eine in Eisenfeile gemachte Höhlung goss oder auf noch andere Weise. Durch die rasche Erstarrung der Aussenschicht der Schmelze sollte nach der Ansicht von Moissan auf das zunächst noch flüssige Innere ein starker Druck ausgeübt werden, und dieser sollte den bei der Erkaltung sich ausscheidenden Kohlenstoff veranlassen, statt wie unter gewöhnlichen Umständen als Graphit, als Diamant zu krystallisieren. Als er das Eisen nach der vollständigen Erkaltung auflöste, erhielt er auch in der That einzelne teils schwarze, teils aber auch vollkommen wasserhelle Körnchen und

Kryställchen von der Form und Beschaffenheit des Diamants, bis $^1/_2$ mm gross, die im Sauerstoff vollständig zu Kohlensäure verbrannten. Hier ist kein Zweifel an der Diamantennatur des erhaltenen Produktes mehr möglich. Schmelzendes Silber lieferte dasselbe Resultat wie Eisen.

Will man aus derartigen Versuchen Aufschlüsse über die natürliche Entstehung des Diamants erhalten, so müssen sie dem natürlichen Vorkommen so genau wie möglich entsprechen. So könnten die Versuche von Moissan vielleicht dazu dienen, die Entstehung der Diamanten im Meteoreisen aufzuklären. Um dasselbe für die in anderer Weise sich findenden Diamanten zu erreichen, wäre es erforderlich, die Versuche ihren speciellen Verhältnissen anzupassen. Es würde sich also empfehlen, die oben erwähnten Experimente von Luzi fortzusetzen und zu untersuchen, ob sich nicht aus geschmolzenen kohlenstoffhaltigen Silikatmassen unter günstigen Umständen Diamant ausscheidet oder ob dies nicht aus irgend einer Flüssigkeit der Fall ist. Man würde auf diese Weise vielleicht die Frage nach der Bildung der Diamanten im Granit und im Olivingestein, sowie derer auf den Gängen im Itakolumit zu beantworten im stande sein, für deren Erledigung die bisherigen Versuche noch keine Anhaltspunkte geben.

## d. Verwendung des Diamants.

Die Hauptanwendung des Diamants, neben der jede andere von geringer Bedeutung ist, ist die als Schmuckstein. Nur die Steine, die wegen Undurchsichtigkeit oder schlechter Farbe oder sonstiger ungünstiger Beschaffenheit hierzu untauglich sind, werden in anderer Weise, und zwar wegen ihrer grossen Härte in der Technik benützt.

### 1. Verwendung zu Schmucksteinen.

Die Schönheit des Diamants beruht sehr selten auf einer eigentümlichen vorteilhaften Körperfarbe. Sie ist bedingt durch den hohen Glanz und das ausgezeichnete, unvergleichliche Farbenspiel, das durch die Brechung des Lichts auch in dem nicht oder schwach gefärbten Steine hervorgerufen wird. Je schöner dieses Farbenspiel, desto wertvoller unter sonst gleichen Verhältnissen der Diamant. Die Erscheinung ist jedoch abhängig von dem Schliff. Rohe Steine mit ihren rauhen und meist wenig regelmässigen Flächen zeigen sie meist gar nicht oder in geringem Maasse. Erst bei geschliffenen Diamanten tritt sie hervor, und auch bei ihnen in verschiedenem Grade und in verschiedener Schönheit, je nach den durch das Schleifen hervorgebrachten Formen, die nicht alle in gleichermaassen günstig wirken.

Wie weit man im Altertum schon verstand, Diamanten zu schleifen, oder doch vorhandene Krystallflächen durch Politur zu verbessern, ist nicht mit Sicherheit bekannt. Aus den überlieferten Berichten geht aber hervor, dass diese Kunst den Alten wohl nicht ganz unbekannt war.

In Indien, dem alten Heimatlande des Diamants, verstand man schon in den ältesten Zeiten Diamantflächen zu polieren, und später hat man dort auch gelernt, Facetten anzuschleifen. Am Ende des siebzehnten Jahrhunderts, zur Zeit der Anwesenheit von Tavernier (1665), wurden jedenfalls Diamanten in dieser Weise bearbeitet. Wann und wie das Verfahren erfunden oder eingeführt wurde, ist aber nicht bekannt. Die Indier wandten den Schliff aber meist nur an, um schlechte Stellen an den Steinen zu entfernen. Sie bevor-

zugten natürliche Oktaëder, deren Flächen sie polierten. Allerdings stellten sie auch andere Schliffformen her, so vielfach Dicksteine (S. 91, Taf. IV, Fig. 15[a], [b]), deren Form daher als „indischer Schnitt" bezeichnet wurde, daneben Tafelsteine, Dünnsteine und ähnliches. Alle diese Gestalten sind nicht nur in Indien, sondern auch sonst im Orient, in Persien, Arabien, Bagdad u. s. w. sehr geschätzt. Formen mit zahlreichen Facetten fehlten gleichfalls nicht. Die Schleifer schmiegten sich dabei aber möglichst der natürlichen Begrenzung des rohen Steines an, um Materialverlust zu vermeiden. Letzteres war und ist noch heute im Gegensatz zu den europäischen Steinschleifern die Hauptsorge ihrer indischen Kollegen, die aus diesem Grunde vielfach unförmlich dicke, für die Lichtwirkung ungünstige sogenannte „klumpige Steine" oder „Kieselsteine" herstellen. Diese Steine kamen nachher zum Teil in europäische Hände und wurden dann unter grossem Gewichtsverlust neu geschliffen, um ihre Schönheit zu heben. Ein solches Schicksal hatte unter anderen der „Kohinur", der grosse Diamant der englischen Krone, dessen frühere in Indien hergestellte Form auf Taf. X, Fig. 4[a], [b], die jetzige europäische in Fig. 5[a], [b], [c] abgebildet ist.

Wir treffen indessen in Indien nicht nur einheimische Diamantschleifer, sondern auch Europäer. So berichtet Tavernier von dem Venezianer Hortensio Borgis, dass er den grossen Diamant des Beherrschers von Delhi, der nach seinem Besitzer später „Grossmogul" genannt wurde, mit wenig Erfolg geschliffen habe. Die seit dem Ende des Mittelalters in Europa zur Entwicklung und zur Blüte gelangte Diamantschleiferei ist also nicht ganz ohne Einfluss auf Indien geblieben und vielleicht ist die Kunst in Indien von Europa aus eingeführt oder doch neu geweckt worden.

Im Abendlande wurde im Mittelalter der Diamant noch ganz roh oder oberflächlich poliert oder auch in den in Indien üblichen einfachen Formen von Spitzsteinen, Dick- und Tafelsteinen u. s. w. benützt. Er diente in dieser Form anfänglich nicht zum Frauenschmuck, sondern zur Verzierung von Staats- und Prachtgewändern, wie z. B. des Krönungsmantels Karls des Grossen, von Reliquienschreinen, Sceptern, Kronen, Schwertscheiden u. s. w. Von Diamantschleifereien aus jenen Zeiten ist in Europa so gut wie gar nichts Genaueres bekannt, bis am Anfang des 15. Jahrhunderts ein geschickter Künstler Namens Hermann in Paris auftrat, wo sich nunmehr die Diamantschleiferei entwickelte. Schon 1373 wurden Diamantpolierer in Nürnberg erwähnt, man weiss aber nicht näher, in welcher Weise sie die Steine bearbeitet haben.

Mit der allmählich sich vervollkommnenden und verbreitenden Kunst, die Schönheit der Diamanten durch Schleifen, wenngleich zunächst nur wenig zu erhöhen, geht wohl auch die allgemeiner werdende Verwendung zum Frauenschmuck Hand in Hand. Dies geschah zuerst am französischen Hofe unter Karl VII. durch Agnes Sorel (nach 1431). Die dortigen Damen entwickelten dann schon unter Franz I. einen grossen Luxus darin und dieser nahm so zu, dass Karl IX. und Heinrich IV., allerdings vergeblich, eigene Verordnungen dagegen erlassen mussten. Von Frankreich aus verbreitete sich hierauf die Sitte, Diamanten zum Schmuck des Körpers zu tragen, allmählich über ganz Europa.

Der starke Verbrauch hatte zur Folge, dass die Diamantschleiferei neue Impulse erhielt. In der That machte diese Kunst noch im Laufe des 15. Jahrhunderts einen ihrer grössten Fortschritte durch den niederländischen Steinschleifer Ludwig van Berquen in Brügge. Seine Erfindung fällt in das Jahr 1476. Manche stellen die Sache nach einer Mitteilung seines Enkels Robert van Berquen so dar, als wäre er der Entdecker des Verfahrens, Diamanten mit ihrem eigenen Pulver zu schleifen, also der eigentlichen

Diamantschleiferei. Aber diese Kunst ist, wie wir gesehen haben, wahrscheinlich schon längst in Europa bekannt gewesen. Was L. van Berquen erfand, war wohl nur eine Verbesserung des Schleifverfahrens und eine streng regelmässige Anordnung der Facetten, wodurch das Farbenspiel, das an den von früheren Diamantschleifern hergestellten Spitz- und Tafelsteinen beinahe gleich Null war, sehr wesentlich gesteigert wurde.

Die ersten und berühmtesten Diamanten, die L. van Berquen schliff, sollen die des Herzogs Karls des Kühnen von Burgund gewesen sein, die dieser zum Teil in seinen unglücklichen Schlachten gegen die Schweizer verlor. Einige dieser Steine sind wahrscheinlich noch heute in der damals erhaltenen Form vorhanden und bekunden den hohen Grad der Geschicklichkeit, die der Künstler, der sie geschliffen, erlangt haben muss. Nach Schrauf sind der „Florentiner“ (Taf. XI, Fig. 10$^{a}$, $^{b}$) und der „Sancy“ (Fig. 11$^{a}$, $^{b}$) hierher zu rechnen, beide in der bis dahin unbekannten, von L. van Berquen zuerst angewandten Form der Brioletts oder Pendeloques. Bei der speciellen Betrachtung der grossen Diamanten werden wir auf diese beiden noch einmal zurückkommen.

Die Form dieser Diamanten ist später nicht gar zu oft nachgeahmt worden; gegenwärtig ist sie ganz ungebräuchlich und kommt kaum an neugeschliffenen Steinen vor. Dagegen kam im 16. Jahrhundert, etwa 1520, die jetzt für den Diamant so wichtige Form der Rose oder Rosette mit ihren verschiedenen Abarten (Taf. IV, Fig. 1 bis 7) auf. Diese war längere Zeit sehr beliebt und wird auch jetzt noch sehr häufig angewendet. Sie hat den Vorteil, dass sie beim Schleifen dünner und flacher, sogenannter schwacher Diamanten, einen nur ganz unbedeutenden Materialverlust verursacht und dass sie einen sehr starken Glanz zeigt. Andererseits leidet sie aber an dem Übelstande, dass ihr das schöne Farbenspiel günstiger geschliffener Diamanten abgeht.

Bald wurde auch die Form der Rose überholt durch eine andere, welche die höchsten Grade der Vollkommenheit darstellt, die der Diamant nach unseren jetzigen Erfahrungen erlangen kann. Es ist die Form des Brillants, deren Erfindung in der Mitte des 17. Jahrhunderts, wie wir schon oben gesehen haben, dem Kardinal Mazarin oder doch wenigstens seinem Einfluss zugeschrieben wird. An den Brillanten von Mazarin hatte das Oberteil (ausser der Tafel) 16 Facetten, es war der zweifache Brillant (Taf. II, Fig. 1$^{a}$, $^{b}$, $^{c}$). Am Ende des 17. Jahrhunderts stellte der Venetianer Vincent Peruzzi zuerst dreifache Brillanten mit 32 Flächen am Oberteil (Fig. 3$^{a}$, $^{b}$, $^{c}$) her, die eine noch etwas günstigere Lichtwirkung haben, aber darüber ist man bis heutzutage nur insofern hinausgekommen, als die Facetten, wie in Figur 4$^{a}$, $^{b}$, $^{c}$ derselben Tafel, gleichmässiger gestaltet wurden. Andere Schliffformen, die man seitdem noch erfunden hat, sind nur unwesentliche Modifikationen der genannten, so der Sternschnitt von Caire (Taf. III, Fig. 1$^{a}$, $^{b}$, $^{c}$), der darauf berechnet ist, ohne Verschlechterung der Lichtwirkung den durch die Herstellung der Brillantform bedingten Verlust zu vermindern.

Dieser ist allerdings beim Brillant sehr bedeutend und beträgt ein Drittel, oft die Hälfte des rohen Steines, manchmal noch mehr. So betrug z. B. beim „Regent“, dem vollkommensten Brillanten, den man kennt, das Rohgewicht 410 Karat, der geschliffene Stein wiegt jetzt $136^{7}/_{8}$ Karat, weit weniger als die Hälfte. Beim „Kohinur“ sind die entsprechenden Zahlen $186^{1}/_{16}$ und $106^{1}/_{16}$ Karat, und der roh $254^{1}/_{2}$ Karat wiegende „Südstern“ wurde beim Schleifen in einen Brillant von $125^{1}/_{2}$ Karat verwandelt. Dafür ist aber auch das Farbenspiel beim Brillant das Herrlichste, was man sich denken kann, prächtiger als bei irgend einer anderen Schliffform. Dieses Umstandes wegen erleidet

man den Verlust gern, und man schätzt einen etwas kleineren Diamant mit gutem Brillantschliff und Farbenspiel weit höher als einen etwas grösseren, aber schlechter geschliffenen, der wegen seines ungünstigen Schliffes ein nur unbedeutendes Farbenspiel zeigt.

Der Brillant wird stets so gefasst, dass die breite Tafel nach vorn und dem Beschauer zugekehrt ist. Nur selten und wenn der Stein Fehler hat, die man verdecken will, geschieht das Umgekehrte (indische Fassung). Die Strahlen des auffallenden Lichtes machen dann den schon früher dargelegten Weg durch den Stein hindurch und bewirken so das prachtvolle Aussehen. Neben einem Brillant sieht jeder andere Diamant matt und tot aus, die Anordnung der Facetten verändert die Lichtstrahlen an anderen Schliffformen bei ihrem Gang durch den Stein weniger günstig und namentlich kann sich das Farbenspiel keiner anderen Diamantform mit dem des Brillants messen. Aber auch jeder Brillant, der nicht die oben angegebenen Dimensionen hat, der also nicht genau nach der Regel geschliffen ist, wirkt weniger vorteilhaft. Ein solcher ist z. B. der „Kohinur“ in seiner neuen Form. Er ist zu niedrig und daher seine Wirkung erheblich geringer als die des „Regent“, dessen Form genau in den richtigen Verhältnissen gehalten ist.

Die Wirkung eines Brillants hängt aber nicht allein von der Form und Beschaffenheit des Steines, sondern bis zu einem hohen Grade auch von der Art der Beleuchtung ab. Die Lichtquelle darf nicht zu gross sein, sonst überdecken sich die einzelnen durch die Brechung entstandenen farbigen Teilstrahlen und machen im Auge den Eindruck von Weiss. Bei künstlicher Beleuchtung darf die Flamme nicht durch eine matte Glasglocke verdeckt sein. Am vorteilhaftesten für das Aussehen eines Brillants ist es, wenn er von allen Seiten her durch zahlreiche kleine Flammen beleuchtet wird. Sehr bedeutend wird die Wirkung gesteigert, wenn die Brillanten etwas hin und her schwanken, was durch Aufsetzen auf dünne metallene Stäbchen bewirkt werden kann; ein durch fortwährende rasche Änderung des Farbenspieles hervorgebrachter besonders prachtvoller Anblick ist die Folge davon.

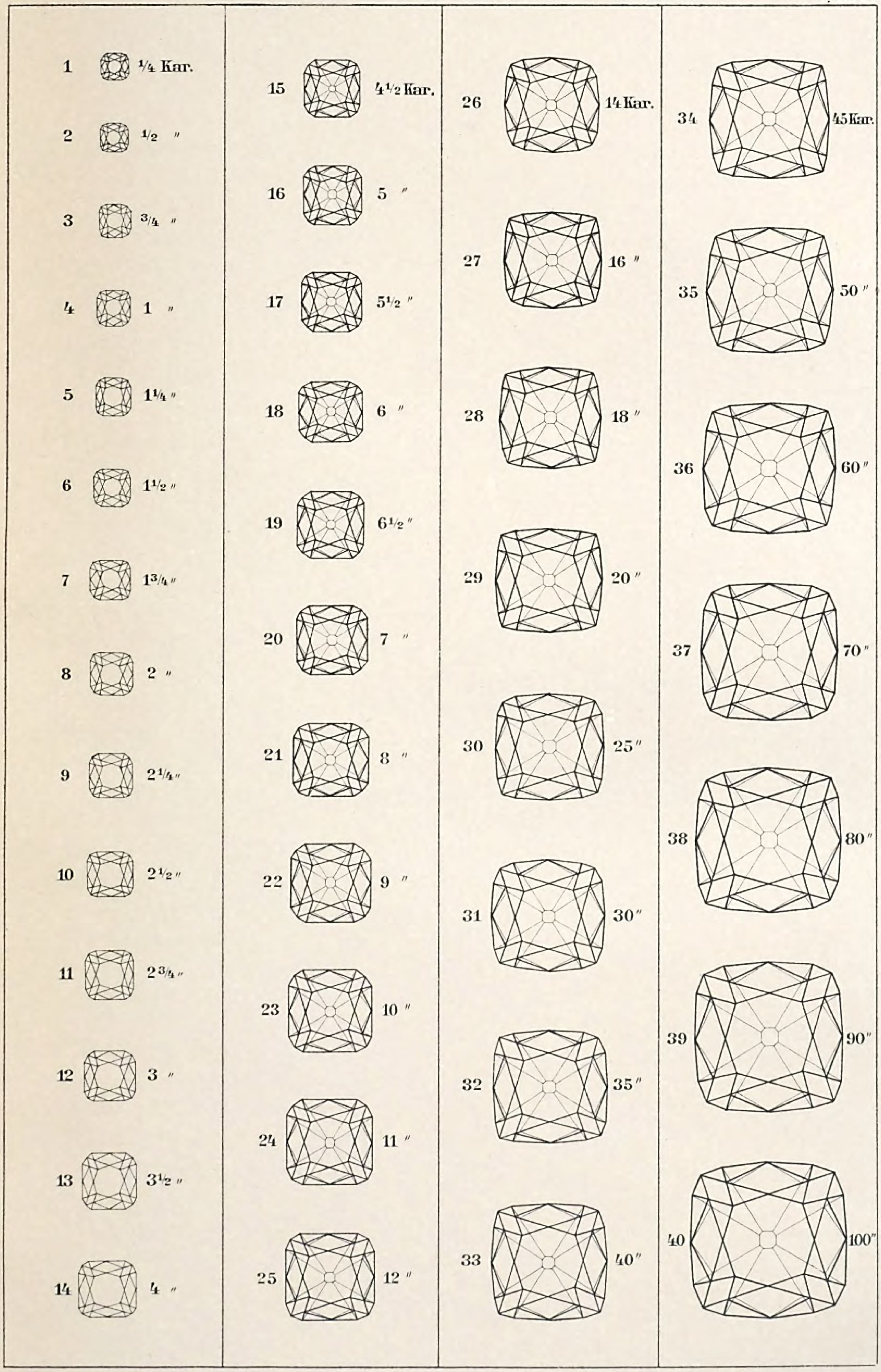
Werden auch dem Diamant erforderlichenfalls alle Formen gegeben, die sonst bei Edelsteinen üblich sind, so sind doch gegenwärtig die zwei Hauptschliffformen des Diamants in erster Linie und von weit überwiegender Bedeutung die des Brillants, sodann, ebenfalls weit verbreitet, die der Rosette (Rose); alles andere tritt dagegen zurück und kommt höchstens gelegentlich einmal vor. Bei keinem anderen Edelsteine werden diese beiden Formen so häufig und in so vorwiegender Weise angewendet, wie beim Diamant, so dass, wenn man von Brillanten und Rosetten schlechtweg spricht, darunter immer solche von Diamant verstanden sind.

Zu Brillanten werden alle Steine der verschiedensten Grösse verschliffen, von den grössten bis zu Bruchteilen eines Karats, wenn es die rohe Form irgend ohne zu grossen Verlust erlaubt. Auf Tafel IX sind Brillanten von $1/4$ Karat bis 100 Karat in natürlicher Grösse, von der Tafel des Oberteils aus gesehen, abgebildet, die ein übersichtliches Bild von der den verschiedenen Gewichten zukommenden Grössen geben.

Zu Rosen werden im allgemeinen nur kleine und schwache, d. h. dünne Steine, sowie bei der Herstellung grösserer Brillanten abgespaltene Stücke verarbeitet, grössere nur, wenn sie zu einem Brillant nicht dick genug sind. Man zieht es sogar zuweilen vor, aus einem solchen dünnen Steine von einiger Grösse durch Zerteilen mehrere kleinere Brillanten statt einer grösseren Rose herzustellen. In Fig. 44 sind wie oben bei den Brillanten einige Rosen von verschiedenem Gewicht (1 bis 50 Karat) in natürlicher Grösse abgebildet.

## Natürl. Grösse der Brillanten von 1/4 bis 100 Karat.





Rosen mit noch regelmässiger Flächenanordnung werden von viel geringeren Dimensionen hergestellt als Brillanten. Sie gehen bis zu einer Kleinheit herab, dass 1500 und noch mehr auf ein Karat gehen. Kleine Rosen, von denen 100 bis 160 und noch mehr Stück ein Karat wiegen, werden Stückrosen genannt. In der Kunst, Steine von dieser geringen Grösse zu schleifen, sind namentlich die Holländer bewandert. Solche minimale Splitterchen

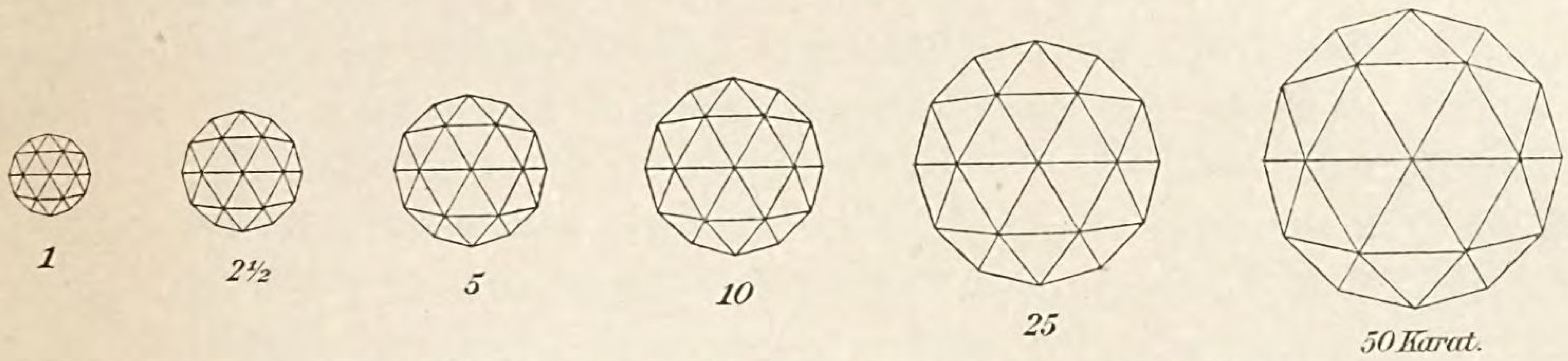



Fig. 44. Natürliche Grösse der Rosetten aus Diamant von 1 bis 50 Karat.

werden oft auch nur mit einigen wenigen unregelmässigen Facetten versehen und bilden dann die sogenannte Senaille; sie, wie die kleinsten Rosen, werden zum Einfassen (Karmoisieren) anderer grösserer Edelsteine benützt. An sie schliessen sich endlich noch die Porträtsteine (Kasken, Brillantglas) an, sehr dünne, auf beiden Seiten abgeschliffene Plättchen aus Diamant, deren Rand meist mit kleinen Facetten versehen ist. Sie dienen zum Bedecken kleiner Porträts u. s. w. in Ringen u. s. w. und bringen auf diese Weise eine sehr gute Wirkung hervor.

Zum Schluss seien hier noch einige Ausdrücke erwähnt, die von den Juwelieren zuweilen angewendet werden. Sehr kleine Diamanten heissen Salzkörner, sehr grosse schöne Solitairs, auch Nonpareils oder Parangons. Solitairs wurden früher alle geschliffenen Diamanten über 50 Karat genannt, solche über 100 Karat hat man wohl auch als majestätische Diamanten bezeichnet. Steine unter ein Karat werden Karatgut, die von einem, zwei u. s. w. Karat Karatsteine, Zweikaratsteine u. s. w., auch ein-, zweikarätig u. s. w. genannt.

## 2. Diamantschleiferei.

Die allgemeinen Verhältnisse der Edelsteinschleiferei sind schon oben angeführt worden. Bei der Bearbeitung des Diamants ist aber seiner grossen Härte und seiner Spaltbarkeit wegen manches zu berücksichtigen, was bei anderen Edelsteinen wegfällt.

Die Form des Brillants wird jetzt, wie wir gesehen haben, am häufigsten hergestellt. Diese gleicht in den allgemeinen Umrissen einem Oktaëder, an dem zwei gegenüberliegende Ecken abgestumpft sind. Hat man eine solche Form, dann sind nur die Facetten anzubringen und der Brillant ist fertig. Die günstigste Ausgangsform für diesen Schliff ist daher das Oktaëder. Krystalle von den Formen der Fig. 31 *n* und *o* sind somit für die Brillanten besonders geeignet, aber auch die Granatoëder und Achtundvierzigflächner (Fig. 31 *c* und *d*) sind noch günstig. Haben jedoch die rohen Steine eine vom Oktaëder stark abweichende Form, wie z. B. Fig. 31 *e* und *f*, dann wird von den oktaëdrischen Blätterbrüchen der Diamanten Gebrauch gemacht, um aus ihnen durch Spaltung erst ein Oktaëder herzustellen und daran dann weiterhin die Brillantfacetten anzubringen. Das Spalten ist also eine wichtige Procedur bei der Diamantschleiferei. Es fördert die Arbeit sehr bedeutend, denn es ist sehr rasch geschehen, während es sehr zeitraubend und kostspielig wäre, einzelne Teile statt dessen abzuschleifen. Ausserdem sind die ab-

gespaltenen Stücke noch ganz und können weiter zur Herstellung kleinerer Steine, und zwar ihrer geringen Dicke wegen namentlich zu der von Rosetten Verwendung finden. Das Spalten wird auch sehr viel angewandt, um unreine äussere Teile von einem inneren besseren Kerne zu trennen, um einen grösseren Stein von ungünstiger Form in mehrere kleinere zu zerlegen u. s. w. Dabei ist aber die äusserste Vorsicht nötig. Der Arbeiter muss verstehen, aus der Form der rohen Diamanten die Lage der Spaltungsflächen zu erkennen, und muss Zwillingsbildungen zu unterscheiden wissen, bei denen die Spaltungsflächen nicht ununterbrochen durch den ganzen Stein hindurchgehen. Sucht man einen Stein letzterer Art zu spalten, oder einen anderen Stein in falscher Richtung, so ist er der Gefahr der Zertrümmerung ausgesetzt, was immer grossen Verlust zur Folge haben kann.

Die eigentliche Spaltung, das „Klieven“ der Diamantschleifer, wird von besonderen Arbeitern besorgt, und zwar ist der Vorgang der folgende: Der zu spaltende Stein wird mit einer Mischung von Schellack, Terpentin und feinstem Ziegelmehl oder einer ähnlichen Masse am Ende eines Kittstockes befestigt, und zwar so, dass die herzustellende Spaltungsfläche in die Verlängerung des letzteren fällt. Dann wird ein zweiter Diamant mit einer hervorstehenden Kante in derselben Weise auf einen zweiten Kittstock gesetzt, so dass die Kante nach oben gekehrt ist. Mit dieser wird nun über den zu spaltenden Stein an der Stelle, wo die Teilung vor sich gehen soll, und in der Richtung der herzustellenden Spaltungsfläche so lange stark hin und her gerieben, bis in dieser Richtung eine kleine Rinne von genügender Tiefe entstanden ist. In diese wird ein scharfes starkes Messer wieder genau in der Richtung der herzustellenden Trennungsfläche gesetzt und darauf, nachdem der Stiel des Kittstockes auf eine feste elastische Unterlage gestellt ist, mit einem Hammer ein kurzer energischer Schlag ausgeführt. Die Spaltung geht so ganz leicht vor sich. Durch Herumdrehen des Steines, indem man den Kitt durch Erwärmen weich macht, und jenen von neuem in der Richtung einer zweiten u. s. w. Spaltungsfläche einsetzt, kann man in derselben Weise die Spaltung nach den anderen Richtungen ausführen. Man muss dabei das durch das Einreiben der Rinnen entstehende Pulver in einem kleinen Kistchen der Schneidebüchse auffangen, da es wertvoll und zum eigentlichen Schleifen brauchbar ist.

Das Spalten ist in Indien, der Mitteilung Tavernier's zufolge, schon seit alten Zeiten bekannt und allgemein im Gebrauch. In Europa scheint es aber erst seit neuerer Zeit von den Diamantschleifern angewendet zu werden, und zwar, wie erzählt wird, nach dem Vorgange des englischen Physikers Wollaston, der um die Wende des laufenden Jahrhunderts lebte. Von ihm wird berichtet, dass er grosse Diamanten mit äusseren Fehlern kaufte, die fehlerhaften Stellen durch Spaltung entfernte und dann die Steine mit grossem Nutzen wieder verkaufte.

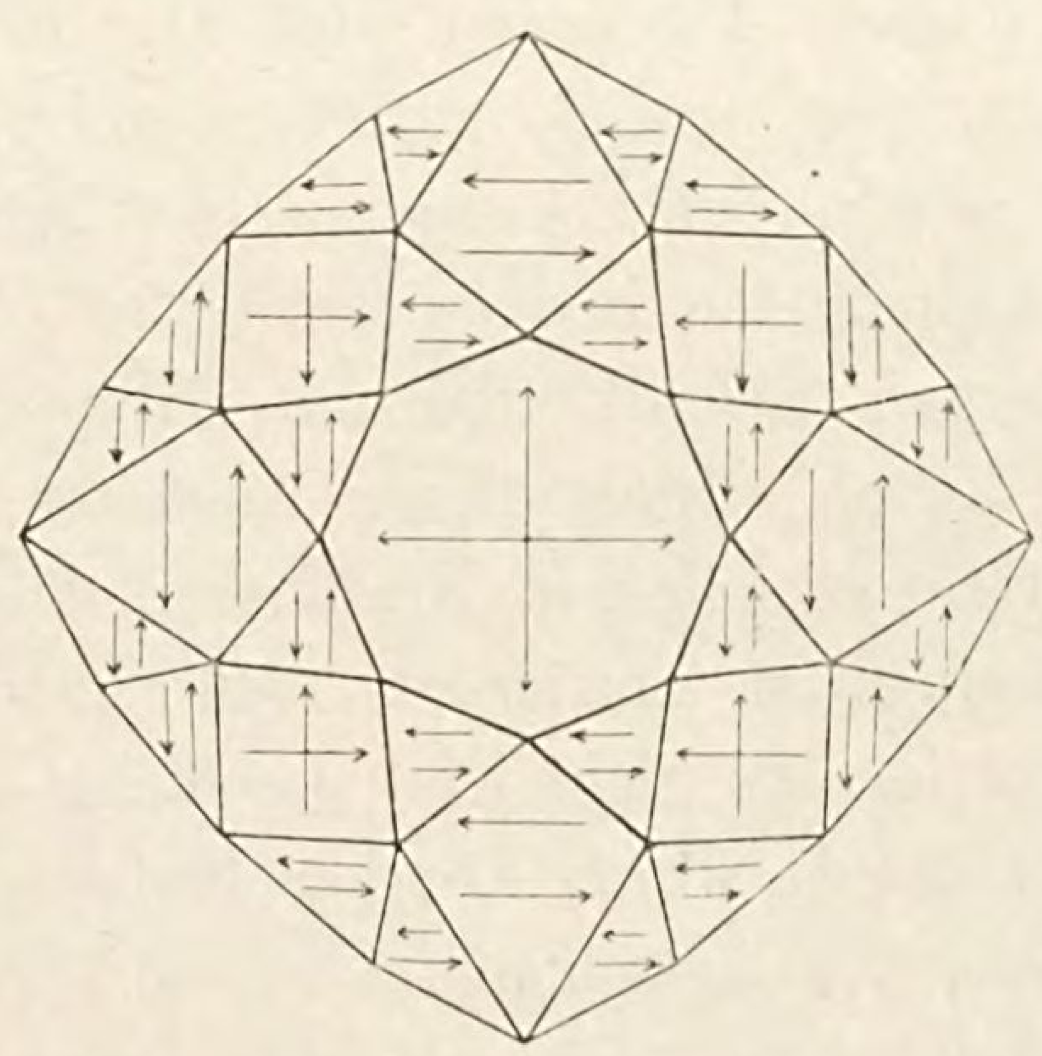
Hat der Stein, wenn nötig, durch Spalten die oktaëdrische Grundform des Brillants erhalten, dann handelt es sich darum, noch die Facetten anzubringen. Dies geschieht nicht direkt durch Schleifen; diesem geht zur Beschleunigung und Erleichterung der Arbeit erst noch eine andere der Diamantschleiferei eigentümliche Operation voran, die wieder von besonderen Leuten besorgt wird, das Schneiden, Formen, Reiben, Grauen oder Graumachen des Steines, wodurch die Facetten im rohen vorgebildet werden. Der Arbeiter nimmt dabei gleichzeitig zwei Steine in Angriff, die er mittelst Schnelllot, einer leicht schmelzbaren Legierung von Blei und Zinn, oder mittelst des beim Spalten verwendeten Kittes auf Kittstöcken befestigt, so dass nur die Stelle herausragt, an der die Facette entstehen soll. Dann werden die beiden Diamanten an diesen Stellen, zum Auffangen des

Pulvers über der Schneidebüchse, mit starkem Druck aneinander gerieben, bis die Facetten in ihren Umrissen ziemlich eben, aber noch rauh an beiden Steinen in ihrer ungefähr richtigen Stellung vorliegen. Bei diesem Reiben entsteht ein eigentümliches Geräusch, das so charakteristisch sein soll, dass ein Kenner daran ohne weiteres merken kann, ob zwei Diamanten oder zwei andere harte Steine aneinander gerieben werden. Die so vorbereiteten Facetten haben ein graues, metallisches Aussehen, daher der Name Grauen oder Graumachen. Dabei ist immer darauf zu sehen, dass der Stein durch die Reibung nicht zu stark erhitzt wird, weil er sonst eisige Flecken erhält.

Ist an den beiden Steinen die erste Facette im rohen fertig, dann wird das Schnelllot erwärmt und erweicht und die Steine werden so gedreht, dass eine zweite Stelle heraussieht, die eine Facette tragen soll. Das Reiben wird wiederholt und damit in derselben Weise so lange fortgefahren, bis alle grösseren Facetten vorgezeichnet sind; die kleinen werden nicht erst gegraut, sondern gleich durch Schleifen hergestellt. Die Steine sind dann von einem System ziemlich ebener, rauher, grauer, etwas metallisch glänzender Flächen umgeben; sie haben nun gar nicht mehr das Aussehen von Diamanten, sondern eher das von matten, grauen Metallkörnern von der allgemeinen Form des herzustellenden Brillants oder der betreffenden anderen Form, die man ihnen zu geben beabsichtigt.

Dem Reiben folgt nun erst das Schleifen oder Polieren. Diesem ist es vorbehalten, die rauhen Reibflächen glatt und glänzend zu machen und ihnen genau ihre richtige Lage zu geben, die an den gegrauten Flächen noch nicht vollkommen erreicht ist, sowie die noch fehlenden kleinen Facetten anzubringen. Dies geschieht in der bei allen Edelsteinen üblichen Weise, indem man die Steine in eine Doppe einsetzt und auf die Schleifmühle bringt, die in unserem Falle stets mit Diamantpulver als Schleifmittel versehen werden muss. Wegen der Gleichheit der Härte des Steines und des Schleifmittels fällt beim Diamant Schleifen und Polieren zusammen; die Facetten erhalten beim Schleifen sogleich ihren höchsten Glanz, ein besonderer Polierprozess ist überflüssig. Der Stein braucht zum Schlusse nur noch behufs Beseitigung der anhängenden Unreinigkeiten mit feiner Knochenasche oder Tripel abgerieben zu werden, um marktfähig zu sein.

Bei dem Schleifen ist es keineswegs gleichgültig, in welcher Richtung die Schleifscheibe über die herzustellende Facette weggeht. In manchen Richtungen wird der Stein verhältnismässig leicht angegriffen, in anderen ist dies kaum möglich, was, wie wir gesehen haben, damit zusammenhängt, dass beim Diamant wie bei anderen Edelsteinen die Härte in verschiedenen Richtungen verschieden ist. Der Diamant muss daher „nach dem Wuchs" geschliffen werden, sonst können leicht Steine und Schleifscheiben zerstört werden. Der Arbeiter muss also diese Richtungen leichter Angreifbarkeit genau kennen, sonst rückt sein Geschäft im günstigsten Falle äusserst langsam vorwärts. Soll z. B. an einem Oktaëder die Tafel eines Brillants angeschliffen werden, so muss die Schleifscheibe über die Mitte der Flächen des Oktaëders weg angreifen; greift sie über die Kanten weg an, dann ist es fast unmöglich, die Facette


Fig. 45. Richtungen geringster Härte auf den Facetten eines Brillants.

zu stande zu bringen, weil in dieser Richtung die Härte des Diamants erheblich grösser ist als in der andern.

In der Fig. 45 geben die Pfeile die Richtung geringster Härte auf sämtlichen Flächen eines Brillants an, also diejenigen Richtungen, nach denen diese mit dem besten Erfolge geschliffen werden können; die grossen viereckigen Flächen oben und unten, sowie rechts und links sind die Flächen des Oktaëders. Auch dieses dritte und letzte Stadium in der Bearbeitung eines Diamants, das Schleifen oder Polieren, wird von besonderen Arbeitern besorgt.

Die Reihenfolge, in der die Facetten eines Brillants hergestellt werden, ist nicht gleichgültig. Jedenfalls wird, wenn man von der oktaëdrischen Grundform ausgeht, immer zuerst die Tafel und die Kalette angebracht. Dabei muss man, um die richtigen Grössenverhältnisse zu erhalten, stets, wie es in Fig. 46 dargestellt ist, an der Seite der Tafel die Ecke genau auf $^5/_9$ der halben Höhe, an der Seite der Kalette auf $^1/_9$ derselben, abgeschliffen werden, sonst entspricht der Stein nicht der Regel für die vollkommenste Brillantform, bei welcher der Oberteil ein Drittel, der Unterteil zwei Drittel der gesamten Dicke von der Tafel bis zur Kalette einnimmt.

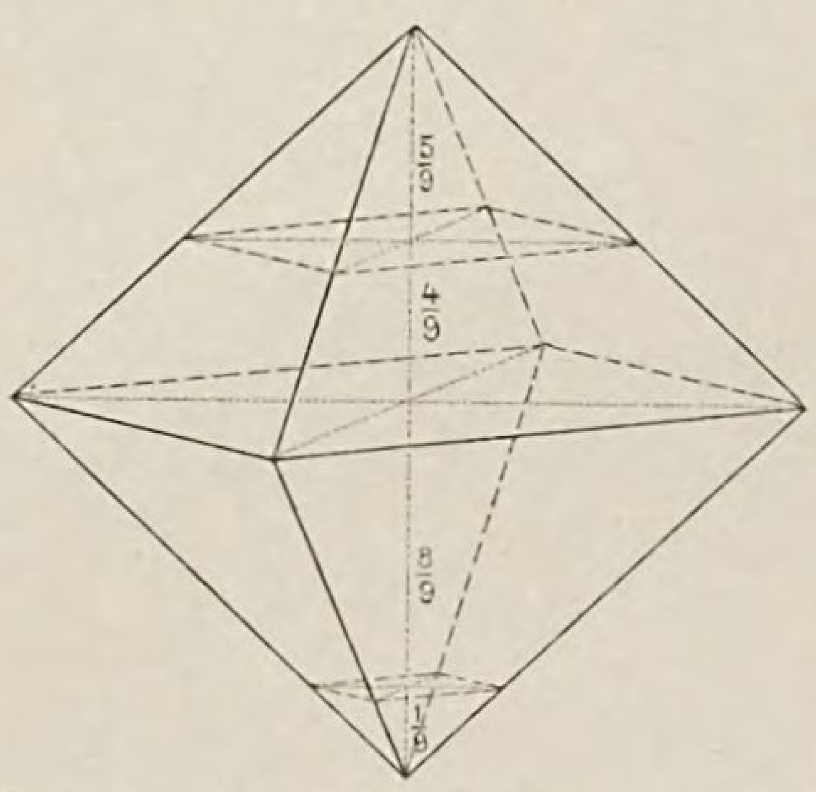


Fig. 46. Diamantoktaëder mit Tafel und Kalette als Vorbereitung für den Brillantschliff.

Bei manchen rohen Steinen ist die Gestalt so, dass man ihnen statt der gewöhnlichen Form die der ovalen oder der dreieckigen Brillanten giebt. Dann modificieren sich die obigen Operationen etwas nach den speciellen Verhältnissen. Dasselbe geschieht auch, wenn es sich um andere Schliffformen als den Brillant handelt, z. B. um eine Rosette. In diesem Falle spielt dann die Spaltbarkeit keine so grosse Rolle mehr, im übrigen wird aber ebenso verfahren wie beim Brillant.

Der Hauptsitz der Diamantschleiferei hat mit den Zeiten vielfach gewechselt. Die Ludwig van Berquen zugeschriebene grosse Entdeckung wurde 1476 in Brügge gemacht, doch bestanden im 15. und 16. Jahrhundert die meisten Schleifereien in Antwerpen, wohin Arbeiter von L. van Berquen übergesiedelt waren. Von hier kam die Kunst nach Amsterdam, und hier hat sie sich bis zum heutigen Tage immer weiter und grossartiger entwickelt, freilich nicht ohne mancherlei Wechselfälle. In dieser Stadt sind jetzt die meisten Anstalten für Diamantschleiferei und die meisten Arbeiter. Gegenwärtig befinden sich dort etwa 70 grosse und kleine Fabriken mit allen Einrichtungen der modernen Technik und mit Dampfbetrieb, sowie mit mehr als 12000 Arbeitern, durchweg Juden. Eine dieser Anstalten hat allein 450 Schleifmühlen und 1000 Arbeiter. Im Ganzen sollen in Amsterdam ungefähr 7000 Schleifapparate (Skaifs) im Betrieb sein. Allerdings ist Amsterdam nicht mehr, wie lange Zeit hindurch, der einzige Sitz dieser Industrie. Es giebt jetzt geschickte Schleifer in Antwerpen, Gent, Paris, St. Claude im französischen Jura, London und vor allem auch in Deutschland, besonders in Hanau; je eine Diamantschleiferei existiert auch in Berlin sowie in Oberstein a. Nahe, wo, wie bekannt ist und wie wir unten noch eingehend sehen werden, die Bearbeitung des Achats und anderer Quarzmineralien ihren Hauptsitz hat. In Nordamerika hat sich dieser Industriezweig in Boston entwickelt, immer aber steht Amsterdam noch weitaus an der Spitze. Amsterdamer Schleifer gelten noch immer für die geschicktesten, daher werden ihnen meist die grössten und kostbarsten Steine anvertraut; auch verstehen sie am besten, ganz kleine Steinchen mit regelmässigen Facetten zu versehen.

Während das Schleifen des Diamant von der grössten Wichtigkeit ist, kommt das Schneiden oder Gravieren desselben, das bei weicheren Edelsteinen so viel geübt wird, bei ihm der grossen Härte wegen kaum vor. Ob im Altertum auf Diamant graviert wurde, ist mindestens sehr zweifelhaft, aus späteren Zeiten sind aber einige geschnittene Diamanten bekannt, so ein solcher mit dem Bildnisse des Don Carlos und ein anderer mit dem für Karl V. hergestellten spanischen Wappen. Heutzutage wird der Diamant jedenfalls nicht mehr in dieser Weise bearbeitet, da die Ausführung zu schwierig und die Wirkung der geschnittenen Steine nicht der angewandten Mühe entsprechend ist. Dass die Kunst auch im Orient nicht unbekannt war, zeigt unter anderem ein von Boutan angeführtes Beispiel, wo auf einer Fläche eines schönen indischen Oktaëders von 30 Karat ein religiöser Spruch in orientalischen Buchstaben eingraviert war. Nach dem Bericht von G. Rose war der unter dem Namen „Schah" bekannte unregelmässig geformte Diamant des russischen Kronschatzes (Taf. X, Fig. $3^{a}$, $^{b}$) auf einigen Flächen mit persischen Inschriften versehen, die Namen von persischen Königen angebend. Ein anderer grosser Diamant, der „Akbar Schah" war auf zwei Flächen mit arabischen Inschriften versehen, die aber wie bei dem „Schah" durch einen Neuschliff verschwunden sind.

Auch das Durchbohren von Diamanten zum Auffassen auf Schnüren kommt vor, aber gleichfalls nur als Seltenheit. Diese Kunst soll heutzutage noch in Genf und Venedig betrieben werden, in letzterer Stadt als letzter Überrest alter Diamantschleifereien, die ehemals hier im Gange waren. Das Bohren setzt wie das Schleifen die Anwendung von Diamantpulver voraus. Die erste Öffnung wird mit einer feinen Diamantspitze bewirkt, dann wird mit einer Stahlspitze und Diamantstaub bis zur völligen Durchbohrung weiter gearbeitet.

### 3. Verwendung in der Technik.

Die Anwendung der Diamanten in der Technik beruht zum kleinen Teil auf der starken Lichtbrechung, am meisten wird von der enormen Härte Gebrauch gemacht.

Wegen der starken Lichtbrechung hat man versucht, den Diamant zu Linsen für Mikroskopobjektive zu verwenden. Solche Diamantlinsen brauchen nur eine geringe Krümmung zu haben, um dieselbe Vergrösserung zu geben, wie sehr stark-gekrümmte Linsen aus weniger stark lichtbrechender Substanz, wie Glas u. s. w. Die mit der starken Krümmung der Linsen verbundenen Übelstände werden also beim Diamant vermieden, auch sind Diamantlinsen ihrer grossen Härte wegen nicht der Gefahr ausgesetzt, von Staub und Schmutz angegriffen zu werden. Die Versuche wurden hauptsächlich von Pritchard auf Antrieb des Dr. Goring 1824 bis 1826 gemacht, aber obwohl es Pritchard gelang, einige brauchbare Linsen herzustellen, so wurde diese Verwendung wegen der Schwierigkeit der Arbeit und wegen des hohen Preises solcher Fabrikate nicht weiter verfolgt.

Sehr verbreitet ist die Anwendung der Diamanten zum Glasschneiden. Hierzu muss der Stein eine von zwei krummen Krystallflächen gebildete gebogene nicht zu stumpfe Kante besitzen, die man mit schwachem Druck über die Oberfläche des Glases hinführt. Dadurch entsteht in diesem ein ganz flacher, feiner Sprung, der nicht $^1/_{200}$ Zoll Tiefe hat, der aber genügt, um ein Zerbrechen genau in seiner Richtung zu veranlassen. Die Kante dringt, wenn sie in der geeigneten Richtung aufgesetzt ist, d. h. parallel der Richtung, in der der Diamant über das Glas hinbewegt wird, wie ein Keil in das Glas ein und treibt die oberflächliche Schicht auseinander. Ist der Diamant nicht richtig auf-

gesetzt, dann giebt es keinen Sprung; er schneidet nicht, sondern er ritzt. Dasselbe geschieht auch, wenn man einen Diamantsplitter mit einer scharfen Spitze verwendet. Diese macht eine Rinne, indem oberflächlich Glasteile losgerissen werden, was beim richtigen Schneiden niemals geschieht. Längs einer solchen eingerissenen Rinne springt das Glas nicht, wie längs eines eingeschnittenen Sprunges. Wollaston hat hierüber eingehende Versuche angestellt und gefunden, dass nicht nur natürliche runde Kanten sich zum Glasschneiden eignen, sondern auch künstlich angeschliffene und sogar solche von weniger harten Steinen als Diamant. Er schliff solche an Rubin, Sapphir, Bergkrystall u. s. w. an und konnte dann dieselbe Wirkung hervorbringen, während eine gerade, von zwei ebenen Flächen gebildete Kante eines Diamants zum Schneiden ganz untauglich war. Man benutzt zu sogenannten Glaserdiamanten kleine natürliche Krystalle von geeigneter Form, etwa Granatoëder oder ähnliche (Fig. 31 *c*, *d* u. s. w.), die man mittelst Schnelllot in geeigneter Stellung in eine eiserne Fassung einsetzt, so dass die zum Schneiden geeignete Kante gerade aus dem Lot herausragt; die Fassung wird dann an einer hölzernen Handhabe befestigt. Die Anwendung ist Sache einiger Übung, die für jeden einzelnen Diamant besonders erlangt werden muss, da eine auch nur geringe Abweichung von der richtigen Stellung die Wirkung des Schneidens verhindert. Die meisten Glaserdiamanten sollen aus Steinen von Borneo und Bahia gemacht werden.

Übrigens werden auch scharfe Diamantsplitter, wie sie z. B. vielfach beim Spalten der zum Schleifen bestimmten Steine abfallen, in ähnlicher Weise gefasst und zum Schreiben und Zeichnen auf Glas und andere harte Gegenstände verwendet. Solche Diamantspitzen werden auch zum Gravieren harter Edelsteine, wie Rubin, Sapphir u. s. w. benützt, und dasselbe ist auch schon im Altertum geschehen. In der Neuzeit wird die Diamantspitze beim Gravieren allerdings wohl meist durch sehr rasch rotierende, mit Diamantpulver in Olivenöl bestrichene Scheibchen (Zeiger) oder Spitzen ersetzt. Ebensolche in ähnlicher Fassung dienen auch zum Bohren von Löchern in Glas, Porzellan, Edelsteine u. s. w.

Ferner wird der Diamant wegen seiner grossen Härte noch verwendet zum Abdrehen des Randes von Uhrgläsern und von Zapfen aus ganz hartem Stahl, die für Präcisionsinstrumente aller Art bestimmt sind, zum Abdrehen von Kanonenrohren z. B. in den Werkstätten von Krupp in Essen, zur Herstellung von Werkzeugen aller Art für die Feinmechanik, zum Auskleiden von Öffnungen, durch welche Gold, Silber u. s. w. bei der Herstellung feiner Drähte hindurch gezogen werden, zum Abdrehen und zur sonstigen Bearbeitung harter Gesteine, wie Granit, Gneis, Phorphyr u. s. w., zu Zapfenlagern der feinsten Uhren und anderer ähnlicher Instrumente u. s. w.

Umfangreicher ist aber wohl die Anwendung von Diamanten zur Herrichtung der scharfkantigen Furchen auf den Reibflächen von Mühlsteinen, zu welchem Zwecke man neuerer Zeit besondere Maschinen konstruiert hat, und vor allem bei der Bohrung von Löchern in Gesteine. Namentlich die Gesteinsbohrung mit Diamant ist seit ihrer Erfindung im Jahre 1860 wichtig geworden, besonders wo es sich um recht harte und feste Felsarten handelte, sowohl bei Tiefbohrungen, als beim Bergwerksbetrieb, beim Tunnelbau u. s. w. Eine mit Diamanten besetzte rotierende Bohrkrone reibt auf dem Gestein und dringt mit ausserordentlicher Geschwindigkeit darin vor, so dass die Arbeit sehr viel mehr gefördert wird, als bei irgend einer anderen Bohrvorrichtung. Man benutzt dazu und überhaupt in der Technik kleine schlechte Diamanten, Bort und Karbonat.

Besonders zu erwähnen ist die Verwendung des feinen Pulvers zum Schleifen nicht nur von Diamanten, sondern auch von anderen Edelsteinen, selbst von nicht so sehr harten, die sich auch mittelst Schmirgel schleifen liessen; die Arbeit mit Diamant fördert aber viel besser und ist daher trotz der Kostspieligkeit des Schleifpulvers billiger. Auch zum Durchschneiden harter Steine wird aus demselben Grunde jetzt Diamant vielfach benutzt, indem man die vertikal rotierenden runden Schneidescheiben aus Metall am Rande, der den Stein angreift, mit Diamantpulver bestreicht oder feine Diamantsplitterchen einsetzt.

## 4. Grosse und berühmte Diamanten.

Besonderes Interesse knüpft sich an eine geringe Anzahl besonders grosser und schöner Diamanten, deren Geschichte, mehr oder weniger genau erforscht, zum Teil bis in ziemlich weit zurückliegende Zeiten hinaufreicht. Bei einigen der jetzt bekannten, durch Grösse und Schönheit berühmten Steine ist allerdings eine genauere Kenntnis der früheren Schicksale nicht vorhanden. Andererseits wissen wir aus zuverlässigen alten Beschreibungen und Abbildungen von manchen solchen Steinen, von denen jetzt keine Kunde mehr vorhanden ist, sei es, dass sie zerstört oder verloren gegangen sind, sei es, dass sie in den Schatzkammern irgend eines orientalischen Fürsten, die stets eine besondere Vorliebe für Diamanten und andere Edelsteine hatten, verborgen liegen.

Die Diamanten, die wegen ihrer ungemeinen Kostbarkeit vielfach mit besonderen Namen belegt worden sind, stammten früher alle aus Indien, erst vor verhältnismässig kurzer Zeit, in den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts, hat auch Brasilien einige wenige hierher gehörige Steine geliefert. Aus Südafrika kommen zwar jetzt in wenig Jahren mehr grosse Steine als aus Indien und Brasilien in vielen Jahrzehnten und Jahrhunderten zusammen. Aber die meisten von ihnen sind wegen ihrer gelben Färbung weniger geschätzt, so dass nur einige wenige von den vielen grossen Kapdiamanten wegen ihrer besonderen Schönheit eine hervorragende Stellung einnehmen und einen eigenen Namen erhalten haben. In der folgenden Zusammenstellung spielen also indische, meist in früheren Jahrhunderten gefundene Steine eine besonders grosse Rolle.

Der Wert dieser kostbaren Steine ist natürlich ein ganz enormer, man findet sie daher nur unter den Kronjuwelen einiger Länder und in den Händen einiger besonders reicher Privatpersonen im Abend- und besonders auch im Morgenlande.

Der Londoner Juwelier Streeter hat vor kurzem ein eigenes Buch über diese berühmten grossen Diamanten herausgegeben, auch Boutan hat ihre oft komplicierte und schwierig zu entwirrende Geschichte sorgfältig studiert. Ihre und die betreffenden älteren Berichte sind den nachfolgenden Mitteilungen zu Grunde gelegt. Die meisten dieser Steine sind auf Tafel X und XI im geschliffenen Zustande in natürlicher Grösse abgebildet und geben so eine Übersicht über die Grösse und über die Formenmannigfaltigkeit, die durch den Schliff an ihnen hervorgebracht worden ist, bei in der Hauptsache gleichbleibenden allgemeinen Schliffformen. Die meisten sind Brillanten, aber im speciellen von erheblich verschiedener Form. Auch die Gestalt des ursprünglichen rohen Steines ist bei mehreren dargestellt.

Einige der grössten dieser Steine, von denen die Berichte zu erzählen wissen, sind übrigens mit höchster Wahrscheinlichkeit gar keine Diamanten, sondern andere Steine, die damit verwechselt wurden. Hierher gehört vor allem der grösste je als Diamant er-

wähnte Stein, der aus einem unbekannten brasilianischen Fundorte stammende hühnereigrosse „Braganza“ von 1680 Karat, von dem oben schon mehrfach die Rede war und der jetzt allgemein für ein Stück Topas gehalten wird. Er wird im portugiesischen Kronschatz aufbewahrt und ist näherer Untersuchung aus leicht begreiflichen Gründen nicht zugänglich, denn würde er sich mit Bestimmtheit als Topas erweisen, so würde der Wert von 224 Millionen Pfund Sterling, den man ihm früher zuschrieb, auf ein Minimum heruntersinken.

Für ein Stück Bergkrystall wird jetzt der ebenfalls schon erwähnte grosse „Diamant“ des Radschah von Mattan auf Borneo, der dort sogenannte „Danau Radschah“, gehalten. Im Falle der Echtheit wäre es weitaus der grösste Diamant von jener Insel; er hat ein Gewicht von 367 Karat. Der birnförmige, etwa taubeneigrosse Stein soll im Bezirke Landak in Westborneo gefunden worden sein, der Name Danau Radschah weist aber mehr auf den Südosten der Insel, wo der Fluss Danau ist. Er soll 1868 in Pontiának untersucht und als Bergkrystall erkannt worden sein. Manche meinen aber, der Eigentümer habe damals den echten Stein gar nicht vorgelegt, sondern nur eine Nachbildung.

Zweifellos echt sind alle die folgenden, von denen zuerst die indischen, dann die brasilianischen und endlich diejenigen vom Kap erwähnt werden sollen.

Die grossen indischen Diamanten werden zuweilen für sehr alt gehalten, höchstwahrscheinlich sind sie aber, wenigstens zum Teil, in gar nicht so sehr früher Zeit gefunden worden. Jedenfalls giebt es keine bestimmten Nachrichten aus dem Altertum, im Gegenteil weiss man ziemlich sicher, dass die im Besitze der Römer befindlichen Steine eine nur geringe Grösse hatten.

Der grösste Diamant, der aus Indien erwähnt wird, wenigstens in seiner ursprünglichen, freilich nur vermuteten Gestalt, ist der in seiner Geschichte allerdings vielfach unklare Grossmogul. Tavernier sah ihn 1665 in der Schatzkammer des Grossmoguls Aurung Zeb in Delhi und gab eine Abbildung nebst genauer Beschreibung davon. Der Stein hatte danach die Form einer sehr hohen runden Rosette (Taf. X, Fig. 2) und war von gutem Wasser. Er wog $319^1/_2$ Ratis, was Tavernier, 1 Rati = $^7/_8$ Karat gesetzt, in 280 Karat umrechnete. Nach anderer Ansicht wäre aber ein Rati kleiner anzunehmen und das Gewicht nur etwa gleich 188 Karat zu setzen. Der rohe Stein soll zwischen 1630 und 1650 in den Gruben von Kollur gefunden worden sein und ursprünglich $787^1/_2$ Karat gewogen haben. Von dem oben schon erwähnten, in Indien ansässigen venetianischen Schleifer Hortensio Borgis soll er dann so ungünstig geschliffen worden sein, dass das Gewicht auf den genannten kleinen Betrag herabsank. Den Wert des geschliffenen Steines berechnete Tavernier auf nahezu 12 Millionen Franken. Was später aus dem Grossmogul geworden, ist vollkommen unbekannt. Man hat daher vermutet, dass er mit einem jetzt unter anderem Namen bekannten grossen Stein identisch sein könnte, so mit dem „Orlow“ oder dem „Kohinur“, von denen unten die Rede sein wird, oder dass er irgendwo unter den Schätzen eines indischen Fürsten verborgen gehalten wird, wenn er nicht gar im Laufe der Zeiten vollständig verloren gegangen und zerstört worden ist. Manche vermuten, dass der Stein sich jetzt in dem Schatz des Schah von Persien befindet.

Einen grossen Diamanten von demselben Gewicht, 320 Ratis, beschreibt auch der Stifter der Moguldynastie, Babur, in seinen Memoiren. Danach wäre dieser Stein seit den ältesten Zeiten in Indien bekannt und berühmt gewesen und wäre, nachdem er

meist als Kriegsbeute durch die Hände vieler indischer Fürsten gegangen, 1556 in den Besitz Babur's gelangt. Nach der Ansicht des englischen Mineralogen Maskelyne, der seitdem viele Anhänger gefunden hat, ist dieser Stein derselbe, den Tavernier in Delhi sah und als Grossmogul beschrieb, und gleichfalls derselbe, der sich jetzt unter dem Namen Kohinur im englischen Kronschatz befindet. Dieser letztere wurde 1739 von dem Perser Nadir Schah erbeutet, als er das Reich der Grossmoguls zerstörte und eroberte. Im Jahre 1813 kam er in die Hände des Fürsten von Lahore und wurde dort 1850 bei Gelegenheit eines Aufstandes die Beute der englisch-ostindischen Compagnie, die ihn der Königin Viktoria überreichte. Das Gewicht betrug $186^1/_{16}$ Karat, war also sehr nahe gleich dem oben für 320 Ratis angenommenen Betrage. Der Stein hatte damals die sehr ungünstige Form einer unregelmässigen Rosette (Taf. X, Eig. $4^a$, $^b$), oben mit angeschliffenen Facetten, unten mit einer breiten Spaltungsfläche; eine zweite kleinere Spaltungsfläche lag an der Seite. Um die Schönheit besser hervortreten zu lassen, wurde er in einen Brillant umgeschliffen, ein Geschäft, das der Diamantscheifer Voorsanger in dem Etablissement von Coster in Amsterdam im Jahre 1852 in 38 zwölfstündigen Arbeitstagen bewerkstelligte.

Der Kohinur ist nunmehr ein ziemlich schöner Stein von $106^1/_{16}$ Karat, aber die neue Form (Taf. X, Fig. $5^a$, $^b$, $^c$) ist für einen vollkommenen Brillant zu niedrig, das Wasser ist nicht ganz rein und die Farbe etwas graulich, also die Beschaffenheit keineswegs ganz tadellos. Trotzdem wird der Wert jetzt auf 2 Millionen Mark geschätzt.

Welche von den beiden Ansichten die richtige ist, ob der Kohinur und der Grossmogul derselbe Stein ist, oder ob beide von einander verschieden sind, wird sich wohl kaum mit Sicherheit jemals entscheiden lassen. Für die Identität beider spricht sich auch Tennant aus, der weiterhin der Meinung ist, dass der Kohinur und der sogleich zu besprechende Orlow Stücke des von Tavernier erwähnten rohen Steines von $787^1/_2$ Karat seien, und dazu sollte dann als drittes Stück eine mehrfach von Schriftstellern erwähnte Diamantplatte von 132 Karat gehören, die Abbas Mirza bei der Eroberung von Coocha in Khorossan mit den Schätzen von Reeza Kuli Khan erbeutete. Tennant bildete das Ganze in Flussspat nach, der dieselbe Spaltbarkeit wie der Diamant besitzt, und schrieb danach jenem rohen Steine die Form eines hühnereigrossen Granatoëders von $793^5/_8$ Karat zu, welche letztere Zahl mit der von Tavernier angegebenen sehr nahe übereinstimmt.

Auch bezüglich des Namens Kohinur ist Meinungsverschiedenheit vorhanden. Derselbe, der „Berg des Lichts“ bedeutet, soll dem Steine von Nadir Schah gegeben worden sein. Nach einer anderen Ansicht wäre es eine Korruption des Fundortes Kollur und würde den grossen Diamanten von Kollur bedeuten, unter welchem Namen der Diamant angeblich früher in Indien bekannt war.

Der erwähnte Orlow oder Amsterdamer ist der grösste Diamant des russischen Kronschatzes; für gewöhnlich befindet er sich an der Spitze des Reichsscepters. Es ist vom schönsten Wasser, vollkommen rein und zeigt den lebhaftesten Glanz. Die Form (Taf. X, Fig. $1^a$, $^b$, $^c$) ist sehr ähnlich der des Grossmoguls nach Tavernier's Zeichnung, eine hohe, fast halbkugelige, runde Rosette, unten mit einer Spaltungsfläche, wie das auch beim Kohinur in der alten Form der Fall war. Die Höhe beträgt 10, der grösste Durchmesser $15^1/_2$ Linien, das Gewicht $194^3/_4$ Karat. Früher soll er ein Auge der Statue des Brahma im Tempel auf der Insel Scheringham im Caveryfluss in Maysur in der

Nähe von Trichinopoli gebildet haben. Hier wäre er von einem französischen Soldaten in den ersten Jahren des 18. Jahrhunderts gestohlen und durch Vermittelung eines englischen Schiffskapitäns von Madras nach Europa gebracht worden. Der Stein kam nachmals nach Amsterdam, wo er 1791 vom Fürsten Orlow für die Kaiserin Katharina II. um 1400000 holländische Gulden gekauft wurde.

Zuweilen wird berichtet, dass der Stein durch Vermittelung eines Armeniers Schafras in den Besitz der russischen Krone gekommen sei. Dies soll aber nicht für den Orlow zutreffen, sondern für einen anderen grossen Diamanten der russischen Krone, den Mond der Berge. Diesen, 120 Karat schwer, hatte Nadir Schah in Indien erbeutet; er zierte seinen Thron und wurde bei seiner Ermordung mit anderen Juwelen von einem afghanischen Soldaten gestohlen, von dem er in den Besitz des Armeniers Schafras kam. Dieser verkaufte ihn 1775 für 450000 Rubel, eine Leibrente von 4000 Rubel und einen Adelsbrief an die Kaiserin Katharina II. Die Geschichte dieses Steines wird übrigens vielfach auch abgesehen von der Beteiligung des Schafras mit der des Orlow verwechselt und vermengt.

Gleichfalls der russischen Krone gehört der Polarstern, ein schöner Brillant von 40 Karat (Taf. XI, Fig. 15).

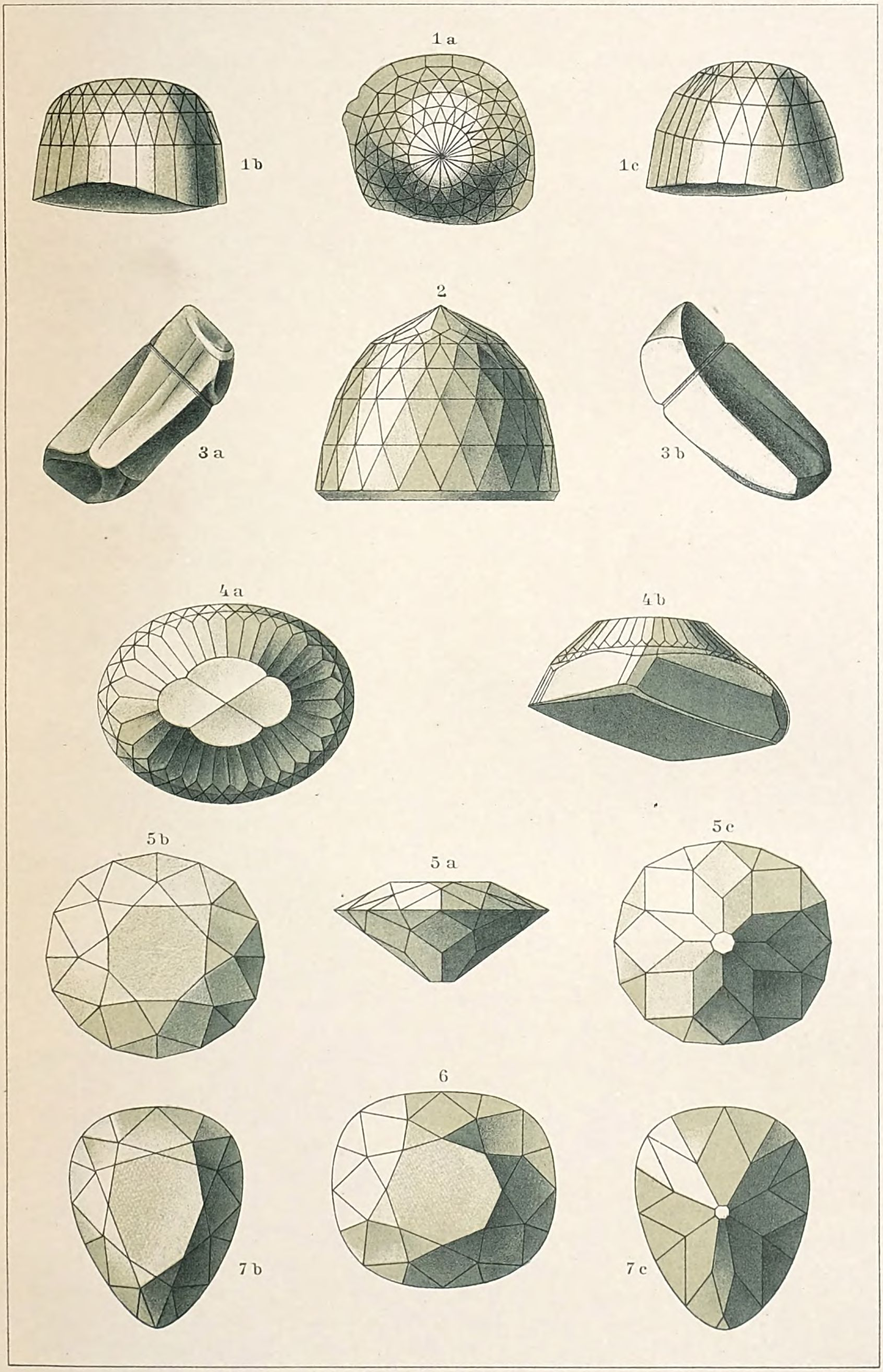
Ein eigentümlicher Stein ist der Schah, den der persische Prinz Chosroës, der jüngere Sohn von Abbas Mirza, im Jahre 1829 dem Kaiser Nikolaus von Russland als Geschenk überbrachte. Er ist vom reinsten Wasser. Seine Form (Taf. X, Fig. 3[a], [b]) ist ein sehr unregelmässiges Prisma, 1 Zoll $5^1/_2$ Linien lang und an der breitesten Stelle 8 Linien breit. Die Begrenzung wird teils von Spaltungsflächen, teils von angeschliffenen Facetten gebildet. Auf drei der letzteren sind die Namen von drei persischen Königen eingraviert, er bildet also eines der wenigen Beispiele von gravierten Diamanten. G. Rose, der den Stein kurz nach dessen Ankunft in St. Petersburg sah, giebt das Gewicht auf 88 Karat an. Später soll er oberflächlich überschliffen und dabei erst sein Gewicht von 95 auf 86 Karat reduziert worden sein, was also mit G. Rose's Angaben nicht ganz stimmt. Auch die interessanten Inschriften sollen bei diesem Prozess verschwunden sein.

Ein anderer gravierter Diamant ist der Akbar Schah, genannt nach seinem ersten Besitzer, dem Grossmogul Akbar. Dessen Nachfolger Jehan liess ihn auf zwei Seiten mit arabischen Inschriften versehen. Er ging dann verloren, tauchte aber, kenntlich an diesen Inschriften, vor kurzem in der Türkei unter dem Namen des „Steines von Shepherd“ wieder auf. Er wog 116 Karat, wurde aber 1866 umgeschliffen und 1867 an den Gaikwar von Baroda um 35000 Pfund Sterling verkauft. Sein jetziges Gewicht ist 71 oder 72 Karat; auch er hat beim Umschleifen die eingravierten Inschriften verloren.

Einer der grössten indischen Diamanten ist der Nizam von dem aber nicht viel bekannt ist. Er soll in der Gegend von Golkonda von einem Kinde auf dem Boden gefunden worden sein. Man weiss von ihm seit 1835. Das Gewicht ist 277 Karat. Es wird ihm aber auch eine andere Fundgeschichte und ein ursprüngliches Gewicht von 440 Karat zugeschrieben. Er soll jetzt sich im Besitze des Nizam von Haiderabad befinden.

Die grosse Tafel von Tavernier (Fig. 47) ist, wie der Grossmogul, verschwunden. Der Reisende sah sie 1642 in Golkonda; es war der grösste Diamant — $242^3/_{16}$ Karat —, den er in Indien im Privatbesitze antraf. Gegen ein Angebot von 400000 Rupien wurde sie damals nicht abgegeben. Der Verbleib ist unbekannt.

## Grosse Diamanten in natürlicher Grösse.




1. Orlow. 1a. von oben. 1b, c. von zwei verschiedenen Seiten. 2. Grossmogul. 3a, b. Schah. 4, 5. Kohinur. 4a, b. alte Form. 5a, b, c. neue Form. 6. Stewart (Kap). 7b, c. Diamant des Herrn Dresden (Brasilien).

Wenig Nachrichten hat man von den zwei grossen Diamanten im Besitze des Schah von Persien. Der eine, der Darya-i-nur (Meer des Lichts), wiegt 186, der andere, der Taj-e-mah (Krone des Mondes), 146 Karat. Beide sind vom reinsten Wasser und als Rosetten geschliffen. Sie schmückten früher zwei Armbänder, deren Wert auf 20 Millionen Mark geschätzt wurde.

Einer der vollkommensten und schönsten Diamanten, die man kennt, vielleicht der ausgezeichnetste, zugleich auch, wenigstens im Rohgewicht, der grösste von allen sicher nachgewiesenen indischen, ist der Regent oder Pitt, früher auch der „Millionä" genannt, der dem französischen Kronschatze angehört. Er wurde 1701 in den Gruben von Partial gefunden (nach anderer Lesart auf der Halbinsel Malakka) und an den Gouverneur Pitt des Forts St. Georg in Madras um 20400 Pfund Sterling verkauft. 1717 erwarb ihn der damalige Regent von Frankreich, der Herzog von Orleans, um zwei Millionen Franken und die etwa beim Schleifen abfallenden Stücke. Dieser liess ihn in London bearbeiten. Der Schliff dauerte zwei Jahre, kostete 5000 Pfund Sterling und reducierte das Gewicht von 410 auf $136^{14}/_{16}$ Karat. Es ergab sich aber dabei ein fast vollständig fehlerloser Brillant von der vollkommensten Form (Taf. XI, Fig. $8^a$, $^b$, $^c$), bei dem freilich die Farbe den allerhöchsten Anforderungen nicht ganz entspricht. Bei der Schätzung der französischen Kronjuwelen 1791 wurde der Wert auf 12 Millionen Franken festgesetzt. 1792 ging der Stein mit vielen anderen Edelsteinen aus dem französischen Kronschatz durch Diebstahl verloren, wurde aber später in seinem Versteck wieder aufgefunden. Während der Kriege der Republik war er verpfändet, Napoleon löste ihn aber wieder ein und seitdem ist er ununterbrochen bis heute in Paris geblieben als wertvollstes Stück der französischen Kronjuwelen. Bei der vor einigen Jahren erfolgten Veräusserung der im Besitze der französischen Regierung befindlichen Edelsteine ist er als ein Objekt von allgemeinem Interesse nicht mit verkauft worden.

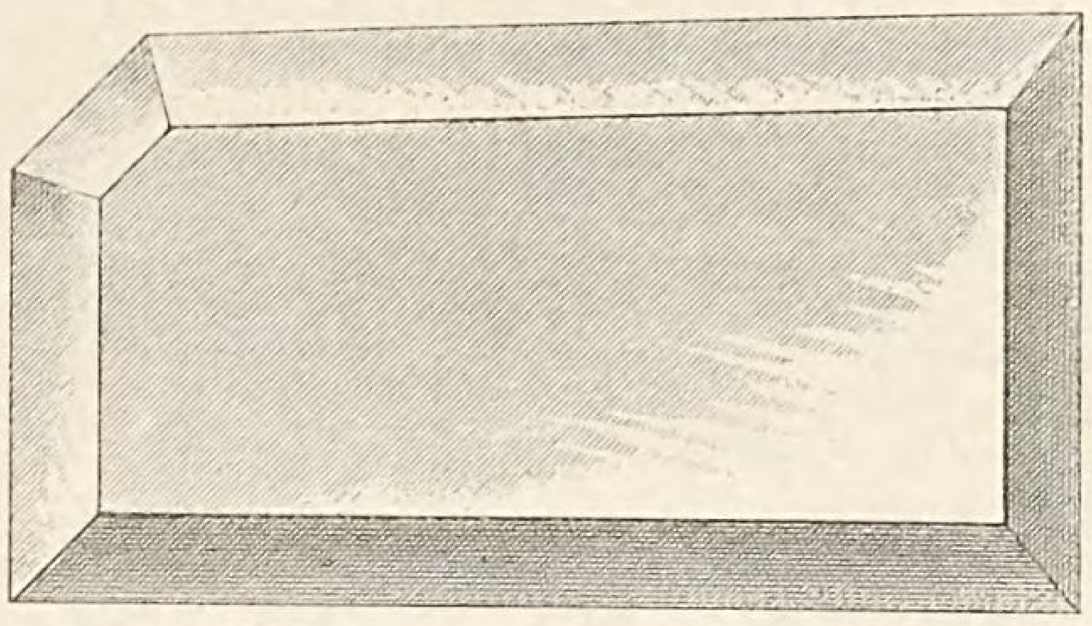


Fig. 47. Grosse Diamanttafel von Tavernier.

Der Florentiner oder „Grossherzog von Toskana", auch der „Österreicher" genannt, befindet sich in der Schatzkammer der Wiener Hofburg. Er hat die Form eines Brioletts (Taf. X, Fig. $10^a$, $^b$) mit neunfacher Anordnung der Facetten. Sein Gewicht ist $133^1/_5$ Wiener Karat (27,454 g); die Angabe von $139^1/_2$ Karat, die man zuweilen trifft, bezieht sich auf das leichtere florentiner Gewicht. Der Stein ist sehr schön klar und hat ein Feuer ersten Ranges, die Farbe geht jedoch deutlich etwas ins Gelbe. Nach der gewöhnlichen, aber auch bestrittenen Annahme wurde er von Ludwig van Berquen für Karl den Kühnen geschliffen, von diesem in der Schlacht von Granson verloren und von einem Schweizer auf dem Schlachtfelde gefunden. Später gelangte er nach mehrfachem Besitzwechsel in die Hände des Grossherzogs Franz Stephan von Toskana, der ihn später mit nach Wien nahm, wo er seitdem ununterbrochen geblieben ist.

Sehr ähnlich dem vorigen in der Form ist der sehr viel kleinere Sancy von $53^{12}/_{16}$ Karat, der wie jener nach einer gleichfalls bestrittenen Ansicht von L. van Berquen für Karl den Kühnen geschliffen worden sein soll. Der Besitzer soll ihn in der Schlacht bei Nancy bei sich getragen haben, und aus den Händen eines Soldaten, der ihn hier nach dessen Tode fand, soll er nach Portugal und von dort an einen Herrn

von Sancy in Frankreich gekommen sein, der ihn gegen das Jahr 1600 an die Königin Elisabeth von England verkaufte. Von England brachte ihn 1649 die Gemahlin Karls I. nach Frankreich, wo er anfänglich als Pfand in den Besitz des Kardinals Mazarin kam, der ihn mit 17 anderen grossen Diamanten an Ludwig XIV. vererbte. 1791 wurd bei der Schätzung der französischen Kronjuwelen sein Wert auf eine Million Franken angegeben. In der Revolution wurde er 1792 wie der Regent gestohlen, aber nicht wie dieser vom früheren Eigentümer wieder aufgefunden. Er blieb verschollen, bis er 10 Jahre später unter den Edelsteinen der spanischen Krone wieder auftauchte. Von 1828 bis 1865 gehörte er dem Fürsten Demidoff, der ihn für 20000 Pfund Sterling verkaufte. Jetzt soll er dem Maharadscha von Guttiola gehören, also nach vielen Irrfahrten in sein Vaterland zurückgekehrt sein. 1867 war er auf der Pariser Weltausstellung zu sehen. Seine Form ist Taf. XI, Fig. 11[a], [b] abgebildet. Demselben Steine werden zum Teil auch andere Schicksale zugeschrieben, die aber nicht besser verbürgt sind, als die oben erzählten. Es ist nicht undenkbar, dass mehrere Steine unter dem Namen Sancy miteinander verwechselt wurden.

Der Nassak hat seinen Namen daher, dass er längere Zeit im Schiwatempel zu Nassak am oberen Godavery aufbewahrt wurde. Später bemächtigte sich seiner der letzte unabhängige Fürst von Peischwa, dem er 1818 von der ostindischen Compagnie als Beutestück abgenommen wurde. Er hatte damals eine ungünstige Gestalt und wog $89^1/_2$ Karat; man gab ihm daher die in Taf. XI, Fig. 13[a], [b], [c] dargestellte neue Form eines dreiseitigen Brillants. 1831 erwarb ihn der Juwelier Emanuel in London um 7200 Pfund Sterling und verkaufte ihn bald darauf an den Marquis von Westminster, in dessen Familie er sich noch befindet.

Der Diamant der Kaiserin Eugenie ist ein schöner Brillant unbekannten Ursprungs von 51 Karat. Er gehörte der Kaiserin Katharina II. von Russland, die ihn ihrem Günstling Potemkin schenkte. In dessen Familie vererbte er sich, bis ihn Napoleon III. als Hochzeitsgeschenk für seine Gemahlin Eugenie kaufte. Diese veräusserte ihn nach ihrer Entthronung an den Gaikwar von Baroda in Indien.

Der Pigott ist ein Brillant von geringer Dicke, den Lord Pigott um 1775 aus Indien nach England brachte und der nachmals in den Besitz des Vicekönigs Ali Pascha von Egypten gelangte. Später ging seine Spur vollständig verloren; nach einem Bericht soll er zersört worden sein. Sein Gewicht war nach Mawe, der den Stein kurz vor dem Verkauf an Ali Pascha sah, 49 Karat, es werden aber auch andere Zahlen bis zu $81^1/_2$ Karat angegeben.

Einer der schönsten bekannten Diamanten ist der $48^3/_4$ Karat schwere „weisse sächsische Brillant“. Seim Umriss bildet ein Quadrat von $1^1/_{12}$ Zoll. August der Starke soll eine Million Thaler dafür bezahlt haben.

Der Pascha von Egypten ist ein schöner achtseitiger Brillant von 40 Karat, den der Vicekönig Ibrahim von Egypten um 28000 Pfund Sterling kaufte.

Durch besondere Schönheit ist ein verhältnismässig kleiner Diamant, der Stern von Este den meisten genannten überlegen. Er ist vollkommen fehlerlos und hat eine ausgezeichnet regelmässige Brillantform. Das Gewicht beträgt nur $25^{13}/_{32}$ Wiener Karat (5232 Milligramm), also nur etwa halb so viel als bei dem „Diamant der Kaiserin Eugenie“ oder dem „Sancy“. Trotzdem ist er nur unbedeutend kleiner als diese beiden, und dies ist eben ein Beweis für die Proportionalität seiner Verhältnisse und die Regelmässigkeit

seines Schliffes. Er befindet sich zur Zeit im Besitz des Erzherzogs Franz Ferdinand von Österreich-Este, ältesten Sohns des Erzherzogs Karl Ludwig. Sein Wert wurde im Jahre 1876 auf 64000 österr. Gulden geschätzt; früher, im Jahre 1891, war sein Wert auf 200000 bis 250000 Franken festgestellt worden.

Schön gefärbte grosse Diamanten giebt es ausser den vielen gelben vom Kap nur wenige, alle indischen Ursprungs. Von ihnen ist der nächstfolgende der berühmteste.

Der Diamant von Hope hat eine prachtvolle sapphirblaue Farbe, wie sie an anderen Diamanten kaum wieder vorkommt, daneben einen prächtigen Glanz und ein herrliches Farbenspiel und Feuer. Er wurde seit 1830 bekannt und gehörte später dem Londoner Bankier Henry Thomas Hope, der ihn für 18000 Pfund Sterling kaufte. Es ist ein schöner Brillant von $44\frac{1}{2}$ Karat.

Im französischen Kronschatze war bis 1792 ein schön blauer dreiseitiger Brillant von $67\frac{2}{16}$ Karat, der 1791 auf 3 Millionen Franken geschätzt worden war. 1792 wurde er mit dem Regent und anderen Edelsteinen gestohlen und nicht wieder gefunden. Er war geschliffen worden aus einem rohen Steine von $112\frac{3}{16}$ Karat, den Tavernier für Ludwig XIV. aus Indien mitgebracht hatte. Man hat Grund zu den Annahmen, dass der Diamant von Hope ein Stück des letztgenannten Steines ist, den man zertrümmerte, um die Spur des Diebstahls zu verdecken, und den man nachher in neuem Schliff 1830 wieder auf den Markt brachte. Wahrscheinlich ist auch der blaue Diamant des Diamantenherzogs Karl von Braunschweig, ein Stein von $13\frac{3}{4}$ Karat und von derselben Farbe wie der Hope, der 1874 in Genf für 17000 Franken verkauft wurde, ein Stück jenes französischen Steines, und ebenso ein gleichgefärbter kleiner Diamant von $1\frac{1}{4}$ Karat, der für 300 Pfund Sterling in den Besitz einer englischen Familie gelangte.

Der grüne Diamant von Dresden, im grünen Gewölbe aufbewahrt, ist der berühmteste Repräsentant der grünen Farbe. Er ist sehr schön hell apfelgrün und steht in der Färbung etwa zwischen dem Smaragd und dem Chrysopras in der Mitte. Seiner Qualität nach ist er fehlerlos und vom reinsten Wasser. Die Gestalt ist mandelförmig; er ist $1\frac{1}{12}$ Zoll lang und $\frac{10}{12}$ Zoll dick und das Gewicht beträgt 40, manche sagen fälschlich $31\frac{1}{4}$ oder 48 Karat. Seit 1743 ist er im Besitze der sächsischen Krone. August der Starke soll ihn für 60000 Thaler gekauft haben.

Aus Brasilien stammen nur wenige der grossen berühmten Diamanten. Zu erwähnen sind hauptsächlich die zwei folgenden, die beide in den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts im Bezirke Bagagem im westlichen Teile von Minas Geraës gefunden wurden und die schliesslich beide in den Besitz des Gaikwar von Baroda übergegangen sind. Indien ist eben nicht mehr im stande, dem Verlangen seiner Grossen nach schönen Diamanten selber zu genügen. Diese müssen sich jetzt auswärts umsehen.

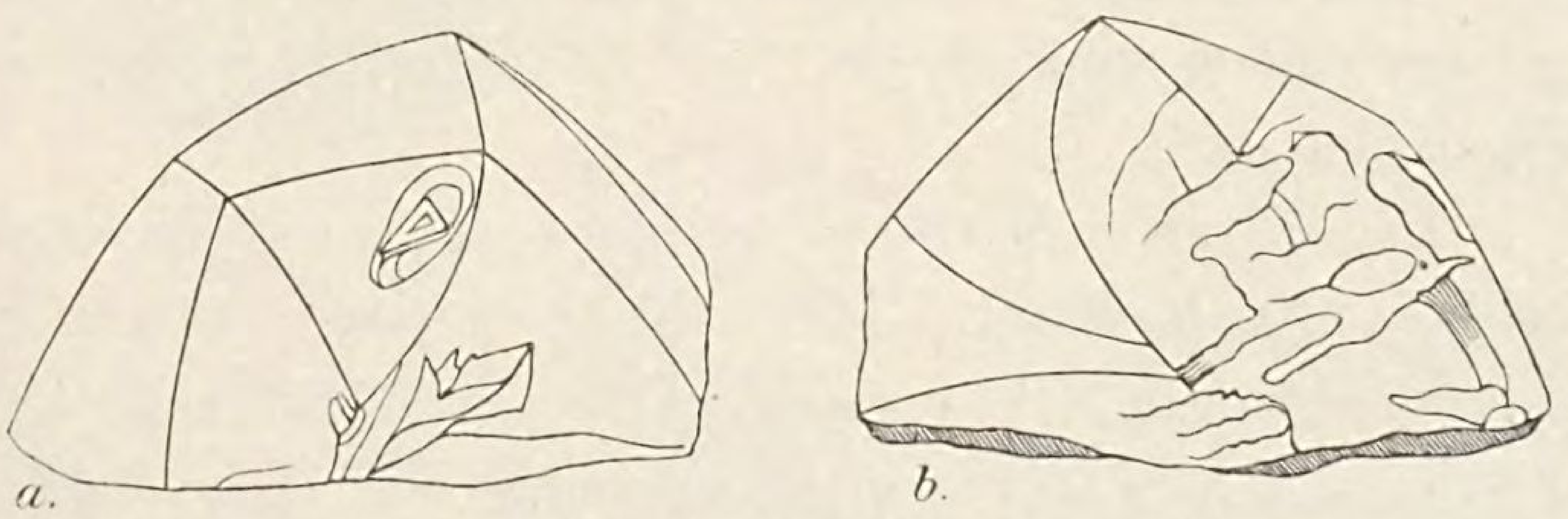



Fig. 48. Südstern, Gestalt des rohen Steines in natürlicher Grösse, von 2 Seiten gesehen.

Der Südstern (Stern des Südens) wurde Ende Juli 1853 gefunden. Er bildete nach der Untersuchung des französischen Mineralogen Dufrénoy ein unregelmässiges Dodekaëder mit bauchigen Flächen (Fig. 48, welche die natürliche Grösse darstellt), von $254\frac{1}{2}$ Karat

Gewicht. Der Stein hatte an einigen Stellen oktaëdrische Eindrücke von anderen kleineren Diamanten, die früher damit verwachsen gewesen waren. An einer Seite befand sich eine platte Stelle, an der Spaltbarkeit erschien. Das Ganze machte den Eindruck, als wäre es eine Gruppe von Diamantkrystallen gewesen, die mit jener platten Stelle auf einer Unterlage aufgewachsen war. Einige eingeschlossene schwarze Plättchen wurden für Titaneisen gehalten, das ja auch sonst im Diamant eingeschlossen vorkommt. Der rohe Stein ging um 430 Contos de Reis (etwa 800000 Mark) an ein Konsortium über. Er wurde in Amsterdam mit einem Kostenaufwande von 450000 holländischen Gulden geschliffen und gab dabei einen schönen reinen Brillant von $125\frac{1}{2}$ Karat (Taf. XI, Fig. $9^a$, $^b$, $^c$), den jener indische Fürst um 80000 Pfund Sterling ankaufte.

Kleiner ist der Diamant des Herrn E. Dresden, der fast zur gleichen Zeit und ziemlich am gleichen Ort wie der Südstern gefunden wurde. Er wog $119\frac{1}{2}$ Karat, schien aber nur ein Bruchstück eines grösseren Krystalls zu sein. Beim Schleifen gab er einen länglich eiförmigen Brillant (Taf. X, Fig. $7^b$, $^c$) von $76\frac{1}{2}$ Karat, er verlor also dabei ganz auffallend wenig von seinem Gewichte.

Der Pseudodiamant „Braganza“ ist schon eingangs erwähnt worden. Einige andere grössere Steine aus Brasilien wurden bei der Beschreibung der dortigen Lagerstätten kurz angeführt, so der grosse Stein, der am Anfange dieses Jahrhunderts am Rio Abaété in Minas Geraës gefunden worden ist, dessen Verbleib man aber nicht kennt.

Von den vielen grossen Diamanten aus Südafrika sind nur wenige zu grösserer Berühmtheit gelangt und demzufolge mit besonderen Namen belegt worden. Es sind teils die ersten Steine, die dort gefunden worden sind, teils solche, die durch aussergewöhnliche Grösse und Schönheit über die anderen hervorragen. Schon bei der Betrachtung des Diamantenvorkommens am Kap ist von einigen derselben die Rede gewesen.

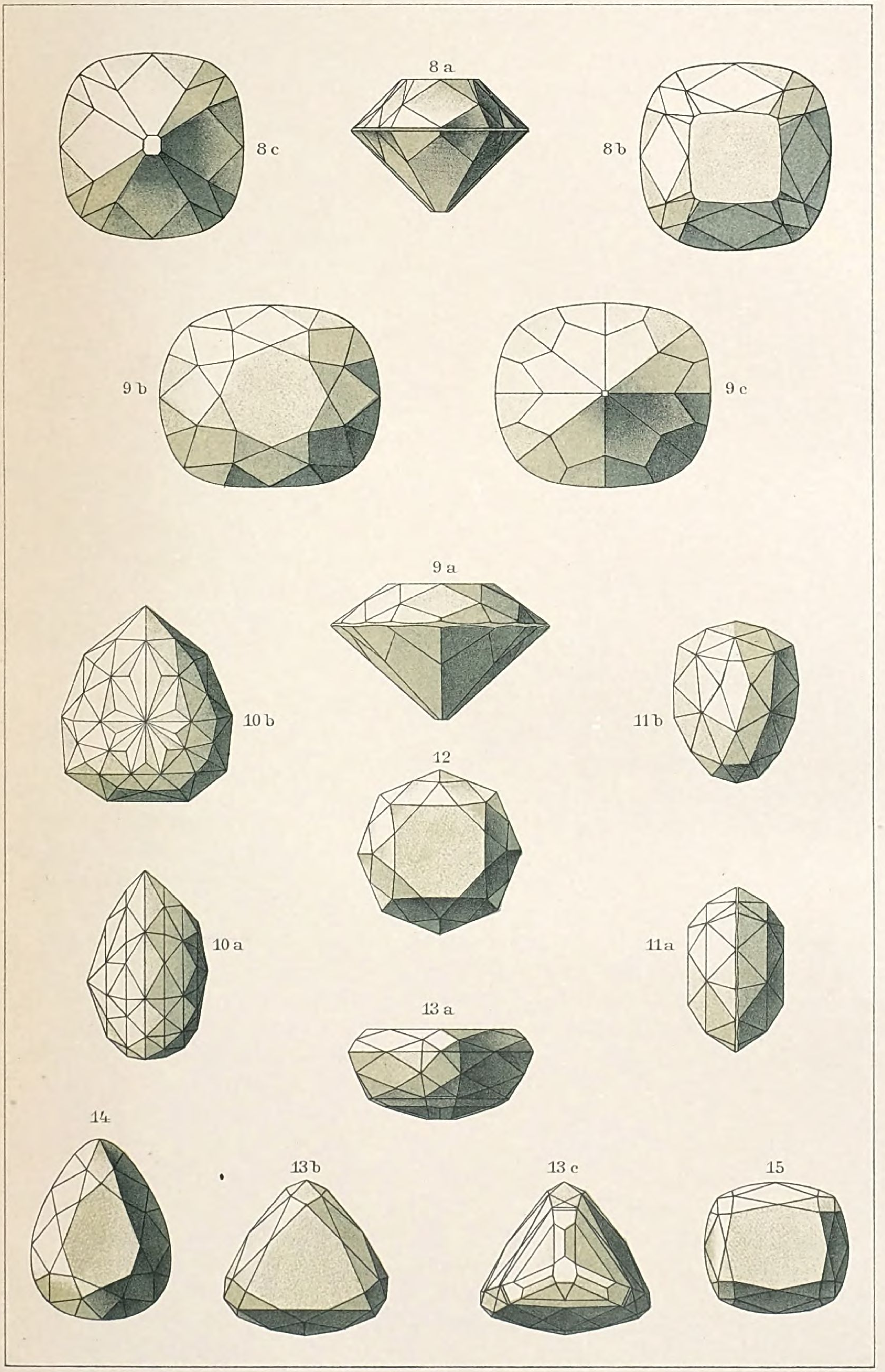
Der Stern von Südafrika, 1869 gefunden, ist der erste in jenem Lande entdeckte grössere Diamant. Er wog roh $83\frac{1}{2}$ Karat und lieferte einen oval dreiseitigen Brillant (Taf. XI, Fig. 14) von $46\frac{1}{2}$ Karat und vom reinsten Wasser, der für nahezu eine halbe Million Mark an die Gräfin Dudley verkauft und daher auch „Dudley-Diamant“ genannt wurde. Wie wir schon oben gesehen, ist es ein Flussstein, der in Beziehung auf seine Qualität sich mit den besten indischen und brasilianischen Diamanten messen kann.

Viel grösser ist der Stewart, der 1872 in den River diggings von Waldecks Plant am Vaal gefunden wurde. Roh wog er $288\frac{1}{2}$ Karat und war daher mehrere Jahre der grösste Kapdiamant, bis er in neuerer Zeit von anderen, weit grösseren überholt wurde. Im rohen Zustande wurde er zuerst für 120000, dann für 180000 Mark verkauft und gab geschliffen einen Brillant von 120 Karat von etwas gelblicher Farbe, der Taf. X, Fig. 6 abgebildet ist.

Der Porter Rhodes ist ein 150, nach anderen Angaben 160 Karat wiegender, vollkommen farbloser, „blauweisser“ Stein, der am 12. Februar 1880 bei Kimberley gefunden wurde. Seiner ganzen Beschaffenheit nach ist er einer der schönsten Diamanten, die je am Kap vorgekommen sind. Nach der Schätzung des Eigentümers sollte er 200000 Pfund Sterling wert sein.

Ein Stein von $457\frac{1}{2}$ Karat kam 1884 nach Europa, wie es hiess aus einer Grube am Kap, aber ohne nähere Angaben. Überhaupt lag über seiner Herkunft ein geheimnisvolles Dunkel. Die Form im rohen Zustande war die eines unregelmässigen Oktaëders.

**Grosse Diamanten in natürlicher Grösse.** **Tafel XI.**




8a, b, c. Regent. 9a, b, c. Südstern (Brasilien). 10a, b. Florentiner. 11a, b. Sancy. 12. Pascha von Egypten. 13a, b, c. Nassak. 14. Stern von Südafrica (Kap). 15. Polarstern.

Fig. 49 ist sie in richtiger Grösse und auch sonst naturgetreu dargestellt. Beim Schleifen erhielt man einen sehr schönen farblosen Brillant von 180 Karat, der den Namen „Victoria“ oder „Imperial“ oder „Great White“ erhielt und der auf 200000 Pfund geschätzt wurde.



Fig. 49. Victoria. Diamant von 457½ Karat, vom Kap; natürliche Form und Grösse.

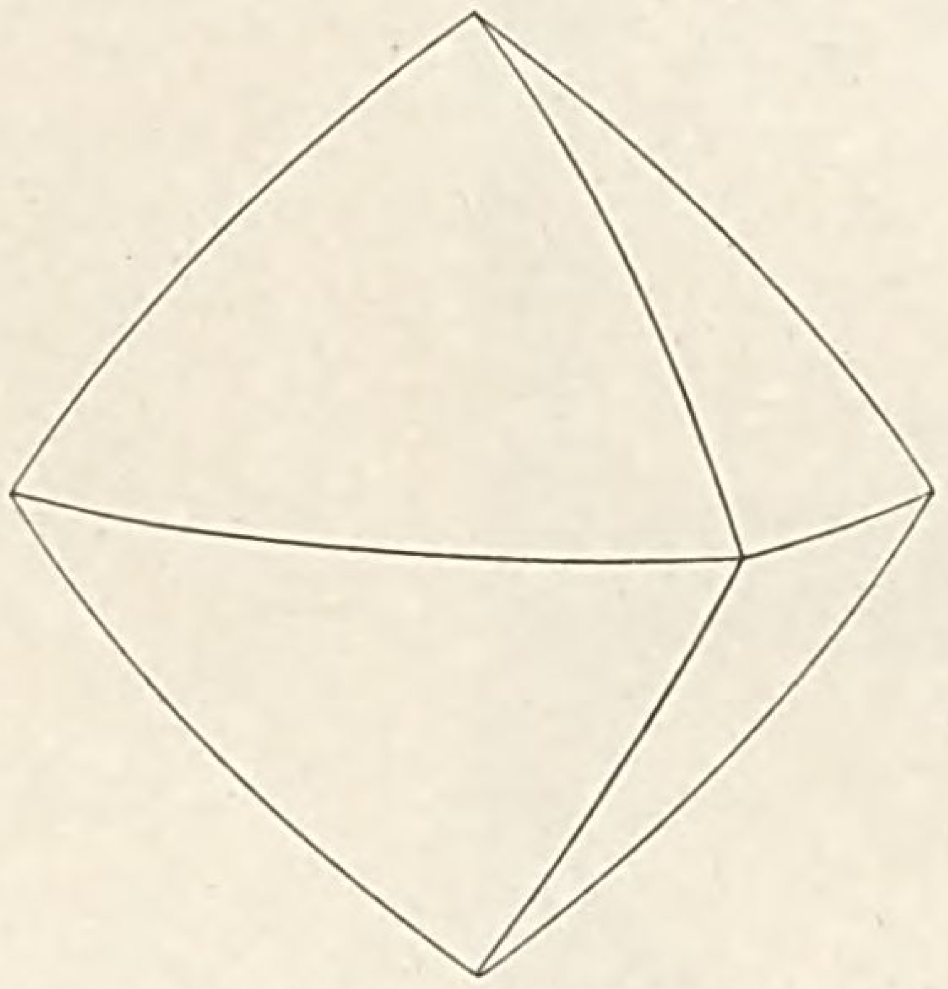


Fig. 50. Diamant von 428½ Karat, vom Kap; schematische Form in natürlicher Grösse.

Einen Brillant von 288½ Karat erhielt man aus einem am 28. März 1880 in der De Beer's-Grube gefundenen Steine von 428½ Karat; es ist der grösste, sicher bekannte Brillant, der gegenwärtig existiert. Der etwas gelbliche Stein hatte die Form eines ziemlich regelmässigen Oktaëders, das in Fig. 50 mit schematischen Umrissen in natürlicher Grösse abgebildet wurde. Seine längste Achse misst 1⅞ Zoll (engl.).

Der grösste aller bekannten Diamanten überhaupt ist aber der 971¾ Karat schwere von Jagersfontein, dessen natürliche Form und Grösse in der Abbildung Fig. 51 (nach einer Photographie) wiedergegeben ist. Er misst 3½ Zoll (engl.) in der Länge und 2½ Zoll in der Breite und Dicke. Danach ist er noch grösser als der Grossmogul in seiner hypothetischen Rohform, dem, wie wir gesehen haben, nur ein Gewicht von 787½ Karat zugeschrieben wurde. Wegen seiner ganz ausserordentlichen Grösse hat man unserem Riesen den Namen Excelsior gegeben. Am 30. Juni 1893 wurde er von einem Kaffern gefunden, der dafür eine Belohnung von 500 Pfund Sterling nebst einem Pferd samt Sattel und Zaum erhielt. Es wird erzählt, einige Händler hätten mit den Grubenbesitzern einen Vertrag geschlossen, wonach ihnen für eine bestimmte Zeit alle gefundenen Steine ohne Ausnahme zu einem vereinbarten Preise pro Karat überlassen werden sollten. Dieser Vertrag endete mit dem 30. Juni; einer der letzten an diesem Tage gefundenen Steine war der „Excelsior“, der durch seinen ungeheuren Wert jenen Kaufleuten unter allen Umständen ein glänzendes Geschäft sichert, um so mehr, da infolge der günstigen eiförmigen Gestalt, nur geringe Verluste beim Schleifen entstehen werden, und zumal da er von der schönsten „blau-weissen“ Farbe und überhaupt von der besten Beschaffen-

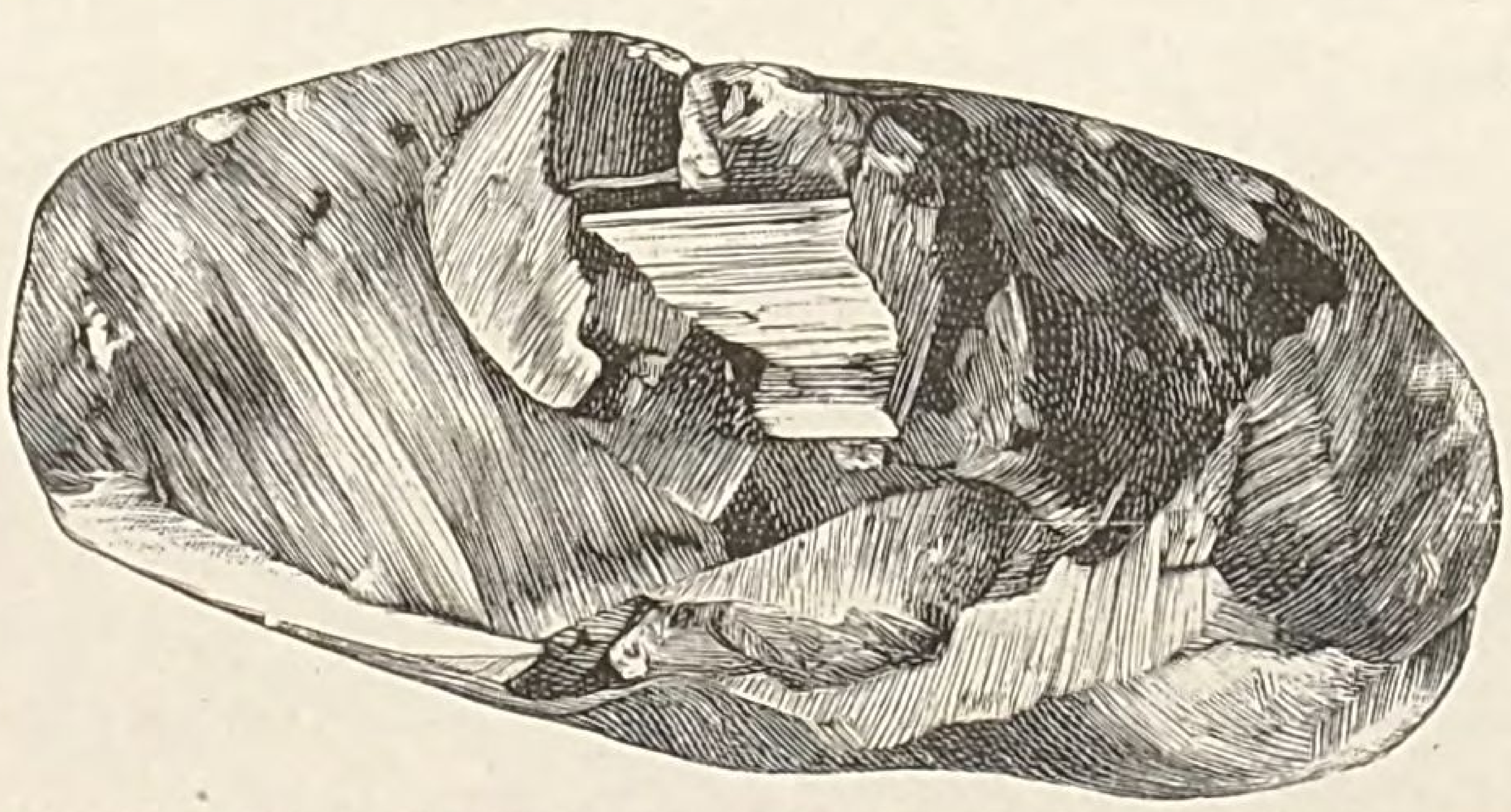


Fig. 51. Grösster bekannter Diamant von 971¾ Karat aus der Jagersfontein-Grube in Südafrika; natürl. Form und Grösse.

heit ist. Die Sachverständigen haben seinen Wert sehr verschieden beurteilt; ihre Schätzungen schwanken von einer Million bis zwanzig Millionen. Allerdings wird es schwierig sein, einen geeigneten zahlungsfähigen Käufer aufzutreiben.

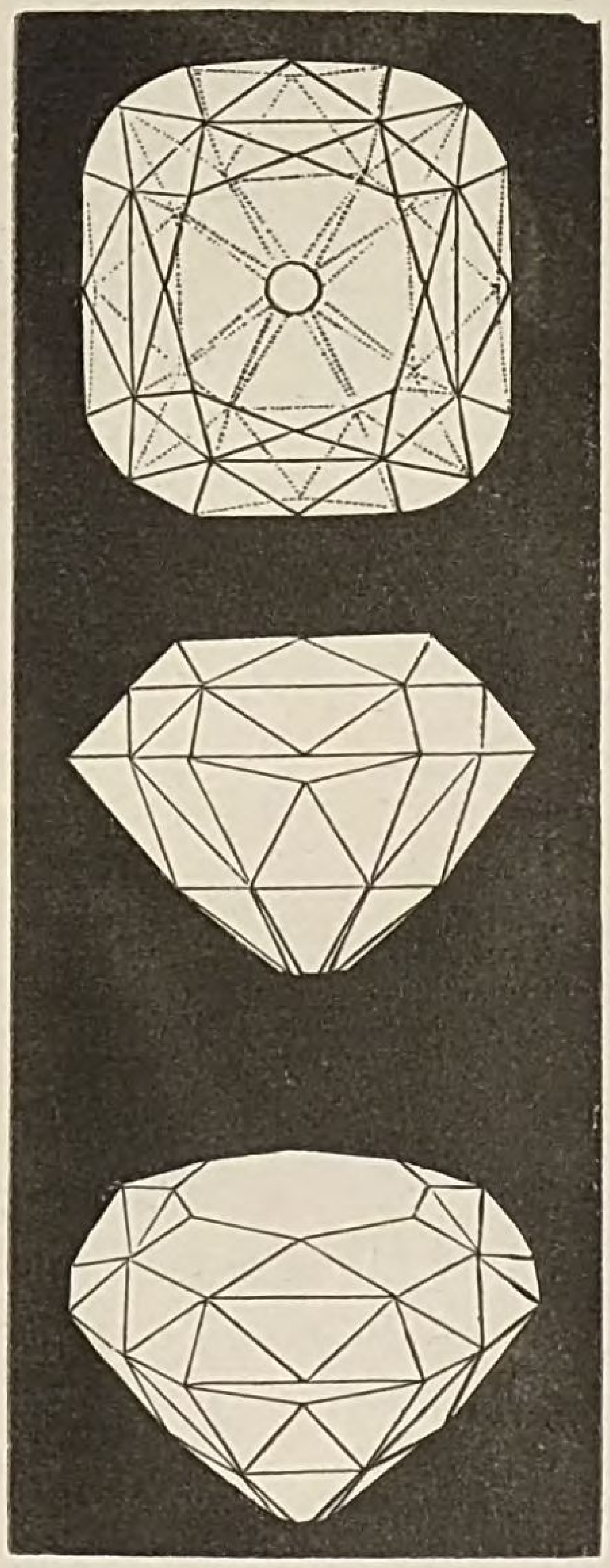


Fig. 52. Tiffany-Brillant von $125^1/_2$ Karat, in natürlicher Grösse.

Endlich sei noch der schön orangegelbe Tiffany-Brillant erwähnt, der sich im Besitze des Juweliers Tiffany in New York befindet. Er stammt ebenfalls vom Kap und wiegt $125^1/_2$ Karat. Danach ist er der grösste zur Zeit in Amerika befindliche Brillant und ausserdem ist er einer der schönsten und grössten gelben Diamanten, die je vorgekommen sind. Seine jetzige Form ist in Fig. 52 in natürlicher Grösse dargestellt.

### 5. Wert der Diamanten.

Der Wert der Diamanten hängt von sehr vielen Umständen ab, deren rasches und scharfes Erfassen die Kunst des Juwelenhändlers ist. Einzelne Eigenschaften eines Steines können seinen Wert sehr wesentlich erhöhen oder vermindern, und so handelt es sich darum, alle Punkte, die auf den Preis von Einfluss sein können, in gebührendem und ihrer Bedeutung entsprechendem Maasse bei der Schätzung in Betracht zu ziehen. Dabei kommt immer nur der Wert eines Diamants als Edelstein in Betracht; Steine, die nicht mehr zum Schmuck, sondern nur noch zu technischen Zwecken dienen können, werden einfach wie andere Waren nach den Tagespreisen dem Gewicht nach verkauft.

Von den Eigenschaften, die den Wert eines Diamants mit in erster Linie bestimmen, ist vor allem die Grösse zu nennen. Je grösser ein Stein, desto wertvoller ist er bei sonst gleichen Eigenschaften. Dabei stieg früher wegen der verhältnismässigen Seltenheit grösserer Steine der Wert in rascherem Tempo, als die durch das Gewicht in Karat ausgedrückte Grösse. Heutzutage ist dies nur noch teilweise der Fall. Bei der Angabe der Preise wird hiervon weiter unten noch ferner die Rede sein. Der Wert nicht zu grosser Steine, wie sie häufiger gefunden und wie sie auch vom Publikum nicht zu selten verlangt werden, wird durch die allgemeinen Verhältnisse des Handels bestimmt. Aussergewöhnlich grosse und schöne Steine, die sogenannten Solitairs, Parangons oder Nonpareils haben auch einen der Seltenheit ihres Vorkommens entsprechenden exceptionellen Wert, der gar keiner Regel unterworfen ist und sich von Fall zu Fall nach den speciellen Verhältnissen richtet.

Sehr wesentlich wird der Wert eines Diamants durch das Schleifen erhöht. Trotzdem dass ein Stein durch diese Operation einen beträchtlichen Teil seines Gewichtes, oft die Hälfte und noch mehr verliert, ist er doch nach dem Schleifen bedeutend mehr wert als vorher, da erst durch den Schliff seine ganze Schönheit hervortritt. Da dies aber nicht in gleich hervorragendem Maasse bei allen Schliffformen der Fall ist, da ein Brillant bedeutend wirkungsvoller ist, als eine Rosette oder ein in irgend einer anderen Form geschliffener Diamant, ein Brillant auch im allgemeinen am schwierigsten herzustellen

ist, so ist ein Brillant auch mehr wert als eine Rosette u. s. w., auch übertrifft ein Brillant von völlig regelmässiger und den Vorschriften genau entsprechender Form einen weniger regelmässigen an Wert oft nicht unbedeutend. Die Zahl der angeschliffenen Facetten ist gleichfalls von Einfluss in der Art, dass der Wert mit der Zahl derselben steigt. „Einmal gemacht" heisst ein Brillant, wenn er gar keine Querfacetten an der Külasse besitzt, sondern bis zur Kalette flach zugeschliffen ist; „Doppelt gemacht", wenn er eine Reihe Facetten am Unterteil hat, und „Dreimal gemacht", wenn er oben und unten alle Facetten nach der Regel besitzt. Der Wert eines Steines wird nach diesen Abstufungen sehr verändert; er steigt um so höher, je mehr derselbe „gemacht" ist. In derselben Weise ist natürlich auch für jede andere Schliffform die Zahl und die Regelmässigkeit der Anlage der Facetten, sowie ihre wohlproportionierte Gestalt und Grösse für den Wert des Steines mit bestimmend. Ein vollkommener Brillant von 1 Karat ist mindestens viermal mehr wert als ein roher Stein von demselben Gewichte und der gleichen Beschaffenheit, und eine ebensolche Rosette hat im Mittel etwa vier Fünftel des Wertes eines gleichschweren Brillants.

Wie wir gesehen haben, sind die Formen der rohen Diamanten für den Schliff bald mehr, bald weniger günstig, daher ist auch die Gestalt des rohen Steines auf den Wert nicht ohne Einfluss. Dies ist auch im Vorbeigehen schon mehrfach bei speciellen Beispielen hervorgehoben worden. Oktaëdrische und dodekaëdrische Krystalle, die sich leicht und ohne zu viel Verlust zu Brillanten schleifen lassen, sind mehr wert als verzerrte Steine, von denen bei der Bearbeitung viel abfällt, oder die man zerteilen muss, um für den Schliff vorteilhafte Stücke zu bekommen, und namentlich auch als flache Steine von der Form der in Fig. 31, *g* u. *h* dargestellten Zwillinge, die gar keine Brillanten, sondern nur noch Rosetten geben. Auch die Spaltbarkeit wird in Betracht gezogen. Einfache Individuen, die sich spalten und daher leichter bearbeiten lassen, sind wertvoller als Zwillinge z. B. von der Fig. 31, *i* dargestellten Form und unregelmässige Krystallgruppen, bei denen dies nicht möglich ist und die daher vielfach zum Bort geworfen werden müssen, aus dem sich Schmucksteine überhaupt nicht mehr herstellen lassen.

Vom allerbedeutendsten Einfluss auf den Wert der Diamanten ist aber ihre Durchsichtigkeit, Klarheit und Reinheit, sowie die An- und Abwesenheit von Fehlern aller Art und nicht am mindesten auch die Färbung.

Die Durchsichtigkeit und Klarheit steht dabei in erster Linie. Je durchsichtiger und klarer ein Stein, je reiner sein Wasser, desto wertvoller.

Fehler, die die Durchsichtigkeit und den Glanz beeinträchtigen, drücken den Wert stets bedeutend herab. Sie sind beim Diamant sehr mannigfaltig. Recht häufig findet man grössere Einschlüsse von schwarzer und brauner, aber auch von anderer Farbe. Auch Einlagerungen von Sand oder von Asche, sowie gelbe Flecken, die man als Stroh bezeichnet, sind weit verbreitet. Wolken von weisser, grauer und brauner Farbe verhindern vielfach die feine Politur, wenn sie an die Oberfläche treten. Dasselbe bewirken die durch zu starke Erwärmung beim Schleifen hervorgebrachten eisigen Flecke ohne bestimmte Farbe. Sehr wichtig sind die Federn, die den Spaltungsflächen folgenden kleinen Risse, die nicht nur die Durchsichtigkeit beeinträchtigen, sondern auch das Zerbrechen des Steines beim Schleifen und später beim Gebrauch verursachen können. Alle diese Fehler sind, auch wenn sie nur klein und unbedeutend sind, sehr störend, da sie in dem klaren und durchsichtigen Steine an den zahlreichen Facetten gespiegelt, in viel-

facher Wiederholung sich dem Auge zeigen. Nehmen sie an Grösse und Menge zu, dann ist der Stein zum Schleifen nicht mehr zu gebrauchen, er gehört zum Bort.

Je nach den speciellen Verhältnissen günstig oder ungünstig wirkt die Farbe. Im allgemeinen sind die vollkommen wasserhellen, farblosen Steine am wertvollsten, besonders die sogenannten blauweissen, also von der Beschaffenheit, die am Kap sehr viel seltener ist, als in Indien und Brasilien. Schon ein ganz geringer, für den Laien kaum bemerkbarer Stich in irgend eine Farbe, besonders in die jetzt durch die Kapsteine so verbreitete gelbe, vermindert den Wert erheblich. Dies geschieht noch mehr, wenn die Farbe etwas deutlicher wird. Dabei sind die blauen, grauen, roten und gelben Farbentöne noch geschätzter als die braune und schwarze Farbe. Am meisten wird der Wert durch unreine Farben vermindert, die gleichzeitig die Durchsichtigkeit beeinträchtigen, sehr viel mehr, als dies bei zwar etwas gefärbten, aber sonst klaren und durchsichtigen Steinen der Fall ist.

Vollständig ändern sich jedoch die Verhältnisse, wenn ein Diamant neben vollkommener Durchsichtigkeit und Klarheit eine ausgesprochen schöne Färbung besitzt. Solche tieferen Farben sind besonders geschätzt, weil derartige Steine ganz ungemein selten sind, namentlich blaue, dann aber auch rote und grüne; weniger gilt dies für gelbe, wie sie jetzt am Kap häufiger vorkommen. Der Wert solcher schön gefärbter Diamanten geht oft weit über den der schönsten farblosen hinaus. Die wenigen Steine dieser Art, die sogenannten Phantasiesteine, sollen bei den nachfolgenden Betrachtungen unberücksichtigt bleiben. Ihre Zahl ist den anderen gegenüber eine vollkommen verschwindende; sie sind zum Teil schon oben bei der Beschreibung der besonders bemerkenswerten grossen Diamanten, sowie bei der Betrachtung der Farbe des Diamants erwähnt worden.

Auf dem Grade der Klarheit und Durchsichtigkeit und der Abwesenheit oder dem Vorhandensein von Fehlern und Färbung beruht die Qualität der Diamanten. Man unterscheidet darnach vielfach drei Abteilungen, nämlich die Steine vom ersten, zweiten und dritten Wasser. Doch werden auch zuweilen vier und noch mehr Unterabteilungen gemacht; in jeder wächst der Wert mit der Grösse.

Die Steine vom ersten Wasser (1. Qualität) sind vollkommen farblos, durchsichtig und wasserhell, ohne eine Spur von Fehlern irgend welcher Art. Sie sind die wertvollsten. Die vom zweiten Wasser (2. Qualität) sind entweder auch noch farblos, haben aber unwesentliche kleine Fehler, oder sie sind ohne Fehler, zeigen jedoch eine ganz geringe Spur irgend einer Färbung. Die vom dritten Wasser sind farblos mit grösseren Fehlern oder auch gefärbt (couleurte Diamanten). Je nach der Stärke der Färbung und der Grösse der Fehler unterscheidet man wohl eine 3. und 4. Qualität. Hierher gehören die geringsten Diamanten, die noch als Edelsteine Verwendung finden. Man darf aber nicht glauben, dass diese Abteilungen ganz fest abgegrenzt wären, sie sind im Gegenteil ziemlich willkürlich. Mancher Juwelier erklärt einen Stein für einen solchen zweiten Wassers, den ein anderer noch als ersten Wassers gelten lässt, und ähnlich in anderen Fällen. Wie die Qualität auf den Wert der Steine einwirkt, geht bis zu einem gewissen Grade aus folgenden Angaben hervor: Ein Brillant vom zweiten Wasser hat nur etwa $^2/_3$ von dem Wert eines solchen vom ersten Wasser, und bei zwei entsprechenden Rosetten verhalten sich die Werte wie 3 zu 4.

Geht man von dem Werte eines Brillants vom 1. Wasser als Einheit aus, dann ist der Wert für einen solchen vom 2. Wasser etwa $^2/_3$, für eine Rosette vom 1. Wasser gleich

$^4/_5$ und für eine solche vom 2. Wasser gleich $^3/_5$. Zu bemerken ist, dass diese Qualitätsunterschiede erst nach dem Schleifen sicher erkannt werden können; die rohen Steine lassen die Eigenschaften vielfach noch nicht mit der erforderlichen Schärfe hervortreten und können daher noch nicht mit genügender Bestimmtheit nach der Qualität klassifiziert und einer der obigen Abteilungen zugewiesen werden.

Wir haben schon oben gesehen, dass der Diamant zwar im Altertum nach den Angaben von Plinius der kostbarste Edelstein, ja das kostbarste menschliche Besitztum überhaupt gewesen ist, dass dies aber gegenwärtig nicht mehr gilt. Es sei hier daran erinnert, dass schöne Rubine, namentlich wenn das Gewicht über ein Karat oder gar über mehrere Karat hinausgeht, viel wertvoller sind, als gleichschwere Diamanten von der entsprechenden Qualität. Dasselbe gilt auch im allgemeinen für Smaragd, und selbst einzelne besonders schöne blaue Sapphire können die Diamanten im Preise übertreffen. Dabei ist aber nur von farblosen Diamanten die Rede, die tief und schön gefärbten stehen im Preise viel höher und übertreffen häufig ihrerseits die genannten farbigen Steine. Wir werden hierauf bei der Betrachtung der Preise für Rubin u. s. w. noch weiter zurückkommen.

Die für die Diamanten unter normalen Verhältnissen bezahlten Preise hängen jederzeit von ihrem Werte ab, wie er in dem Vorhergehenden näher gekennzeichnet wurde. In jedem Augenblicke steht ein nach den obigen Regeln wertvollerer Diamant auch höher im Preise als ein minder wertvoller. Aber diese Preise sind nicht zu allen Zeiten dieselben, sie schwanken, und zwar sehr stark, wie dies schon oben bei der Betrachtung der Edelsteinpreise im allgemeinen auseinandergesetzt wurde, worauf hier verwiesen werden soll.

Die älteste Preisangabe für Diamanten, die man kennt, ist die des Arabers Teifaschius, der im 12. Jahrhundert einen Stein von 1 Karat auf etwa 120 Mark (2 Dinar) schätzt. Benvenuto Cellini giebt im Jahre 1550 den Wert eines schönen Steines von demselben Gewicht auf 100 Goldthaler (scudi) an; diese Summe übersetzt Schrauf in 200 österr. Gulden = 400 Mark, Boutan dagegen in 1100 Franken = 880 Mark. Letzterer Preis würde ein so abnorm hoher sein, dass er gewiss unrichtig ist und auf falscher Annahme des Wertes eines Goldthalers beruht. 1609 giebt Boëtius de Boot den Wert eines Karatsteines auf 130 Dukaten oder etwa 440 Mark an, während das 1672 in London anonym erschienene Werk: „The history of Jewels“ den Preis von 40 bis 60 Kronen oder 160 bis 240 Mark festsetzt. Dazwischen lag der 30jährige Krieg, dessen zerstörende Wirkung wohl allein die Schuld an dem grossen Preisrückgange trug. Tavernier giebt 1676 den Preis des Karatsteines zu 160 Mark und damit stimmen auch andere Taxen aus derselben Zeit von Holland und Hamburg. 1733, bei der grossen Panik nach den brasilianischen Entdeckungen, war der Preis roher Diamanten auf 20 Mark pro Karat gesunken, der sich aber schon 1734 wieder auf 30 Mark für den Karatstein hob und dabei dann mehrere Jahre stehen blieb. 1750 wird von dem seiner Zeit berühmten Londoner Juwelier David Jefferies, dem Verfasser einer „Abhandlung über Diamanten und Perlen“, für schöne geschliffene Karatsteine wieder der 1676 von Tavernier und anderen angegebene Preis von 160 Mark genannt, und „der aufrichtige Jubelier“, ein 1772 in Frankfurt a. M. erschienenes Werk über Edelsteine, giebt für diese Zeit den hohen Preis von 120 Thaler oder 360 Mark für einen solchen Stein.

Nach den bei Ausbruch der französischen Revolution bedeutend gesunkenen Preisen konnte der mit der Abschätzung der französischen Kronjuwelen betraute Ausschuss 1791 einen geschliffenen Karatstein im Mittel nicht höher als zu 120 Mark bewerten. Nachdem aber bald, wesentlich infolge des von Napoleon und seinem Hof getriebenen und veranlassten Luxus der Preis wieder gestiegen war, kostete im Jahre 1832 ein schöner Brillant von 1 Karat 180 Mark, während rohe Steine von guter schleifwürdiger Qualität zu 42 bis 48, höchstens 60 Mark das Karat verkauft wurden. Im Jahre 1859 wurden rohe Steine derselben Art mit 81 bis 105 Mark für das Karat bezahlt, und für geschliffene Karatsteine findet man aus den Jahren 1860 und 1865 260 und 360 Mark angegeben.

Für das Jahr 1869, also kurz vor Entdeckung der Kapdiamanten, trifft man bei Schrauf folgende Preisangaben: Rohe gute, schleifwürdige Ware, wie sie in grösseren Partien aus den Produktionsländern in den Handel kommt, kostete 100 Mark pro Karat, Sorten, die wenig schleifbare Ware enthalten, und von denen der grösste Teil nur als Bort verwendet werden kann, waren 20 bis 40 Mark wert und Bort allein wurde mit 4 bis 6 Mark bezahlt. Die Angabe der Preise geschliffener Steine zeigt den grossen Einfluss des Schliffes und der Schliffform, sowie der Qualität. Ein Brillant von 1 Karat vom ersten Wasser wurde um 400 bis 500, ein solcher vom zweiten Wasser um 300 Mark verkauft, während eine einkarätige Rosette vom ersten Wasser nur 300 bis 360 Mark wert war. Ein Brillant von $^1/_2$ Karat kostete 120 Mark, ein solcher von $^3/_4$ Karat 240 Mark, solche von $^1/_{10}$ Karat 20 Mark. Von kleineren Rosetten, von denen 50 Stück auf 1 Karat gehen, wurde das Karat mit 300 Mark, von noch kleineren, von denen 1000 Stück 1 Karat wiegen, das Stück mit $^1/_2$ Mark bezahlt. Nur in den glücklichen Zeiten, im 16. und am Anfang des 17. Jahrhunderts, herrschten ähnlich hohe Preise für Diamanten wie 1869. Dies zeigt die folgende Zusammenstellung der Preise von Brillanten von 1 bis 5 Karat in den Jahren 1606, 1750, 1865 und 1867. Diese Tabelle, die den Preis in Franken ausdrückt, wurde zusammengestellt von L. Dieulafait und vervollständigt für das Jahr 1878 aus der unten folgenden Aufstellung von Vanderheym, um zu zeigen, wie die Preise nach der Auffindung der südafrikanischen Diamanten infolge des starken Angebots heruntergegangen waren, nachdem 1867 bis 1869 noch steigende Tendenz geherrscht hatte.

| Brillant von | 1606 | 1750 | 1865 | 1867 | 1878 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 Karat | 545 Frkn. | 202 Frkn. | 453 Frkn. | 529 Frkn. | 220 Frkn. |
| 2 „ | 2182 „ | 807 „ | 1639 „ | 2017 „ | 700 „ |
| 3 „ | 4916 „ | 1815 „ | 3151 „ | 3529 „ | 1250 „ |
| 4 „ | 6554 „ | 2470 „ | — | — | 1950 „ |
| 5 „ | 8753 „ | 5042 „ | 8067 „ | 8823 „ | 2750 „ |

Die Ende der siebziger Jahre geltenden Diamantenpreise für die marktfähige Ware also für niedrige Gewichte, sind am besten zu ersehen aus der folgenden Zusammenstellung, die der Pariser Juwelier Vanderheym für die Weltausstellung von 1878 im Auftrage des Syndikats Pariser Juweliere angefertigt und durch je zwei Steine von der betreffenden Grösse und Beschaffenheit illustriert hat. Die in Franken ausgedrückten Preise gelten je für ein Paar Brillanten, das Gewicht steigt immer um $^1/_2$ Karat und geht bis zu 12 Karat; dabei werden vier Qualitäten unterschieden.

| Nr. | Gewicht in Karat | 4. Qualität | 3. Qualität | 2. Qualität | 1. Qualität |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 120 | 150 | 180 | 220 |
| 2 | $1^1/_2$ | 200 | 250 | 300 | 400 |
| 3 | 2 | 400 | 480 | 600 | 700 |
| 4 | $2^1/_2$ | 525 | 625 | 800 | 950 |
| 5 | 3 | 660 | 780 | 1020 | 1250 |
| 6 | $3^1/_2$ | 720 | 945 | 1225 | 1600 |
| 7 | 4 | 960 | 1120 | 1440 | 1950 |
| 8 | $4^1/_2$ | 1080 | 1305 | 1642 | 2350 |
| 9 | 5 | 1250 | 1500 | 1900 | 2750 |
| 10 | $5^1/_2$ | 1430 | 1705 | 2117 | 3250 |
| 11 | 6 | 1620 | 1920 | 2340 | 3700 |
| 12 | $6^1/_2$ | 1820 | 2112 | 2567 | 4250 |
| 13 | 7 | 1995 | 2310 | 2765 | 5000 |
| 14 | $7^1/_2$ | 2175 | 2550 | 3000 | 5800 |
| 15 | 8 | 2360 | 2800 | 3240 | 6700 |
| 16 | $8^1/_2$ | 2550 | 3060 | 3485 | 7600 |
| 17 | 9 | 2700 | 3330 | 3735 | 8500 |
| 18 | $9^1/_2$ | 2897 | 3562 | 3990 | 9400 |
| 19 | 10 | 3050 | 3800 | 4250 | 10300 |
| 20 | $10^1/_2$ | 3255 | 4042 | 4515 | 11400 |
| 21 | 11 | 3465 | 4290 | 4840 | 12500 |
| 22 | $11^1/_2$ | 3737 | 4600 | 5175 | 13700 |
| 23 | 12 | 3900 | 4800 | 5400 | 15000 |

Diese den heutigen Verhältnissen allerdings nicht mehr genau entsprechenden Zahlen sind keine Phantasiegebilde, sondern es sind im Handel zu jener Zeit wirklich bezahlte Summen.

Man erkennt daraus den grossen Unterschied der Preise von Steinen desselben Gewichts für die verschiedenen Qualitäten, namentlich zwischen der ersten und zweiten. Dieser ist schon bei einem Karat grösser als der Unterschied zwischen der zweiten und dritten Qualität; er wächst aber mit dem Gewicht sehr viel rascher als der letztere. Bei einem Stein von 12 Karat ist der Preis für erste Qualität nahezu das Dreifache, als bei einem ebenso grossen Steine von der zweiten Qualität, während die Preise von zwei zwölfkarätigen Steinen sich nur verhalten wie 9 zu 8, wenn sie der zweiten und dritten, wie 13 zu 12, wenn sie der dritten und vierten Qualität angehören. Der Grund davon ist, dass am Kap sehr wenige Steine von der ersten Qualität, namentlich sehr wenige grössere vorkommen, während von den anderen Qualitäten auch grosse Steine dort häufig sind.

Man sieht auch, wie wenig die sogenannte Tavernier'sche Regel, wonach der Preis mit dem Quadrat des Gewichts zunimmt, den wirklichen Verhältnissen beim Diamant gegenwärtig entspricht. Nach obiger Tabelle wäre der Preis eines zwölfkarätigen Steines von der ersten Qualität $= 12 . 12 . 220 = 31680$ Franken, während er faktisch nur 15000 Franken kostet, also nicht ganz die Hälfte der berechneten Zahl. Noch ungenauere Resultate giebt die Regel bei kleineren Steinen. Ein sechskarätiger Diamant erster Qualität würde danach $6 . 6 . 220 = 7920$ Franken wert sein, während der wirkliche Preis 1600 Franken beträgt. Heutzutage ist die Preiszunahme grösserer Steine noch geringer als 1878. Bis zu 15 Karat etwa ist der Preis dem Gewicht ungefähr proportional, so dass ein Zweikaratstein das Zweifache, ein Dreikaratstein das Dreifache eines einkarätigen kostet, wenigstens gilt dies für die drei letzten Qualitäten, für die erste ist die Zunahme stärker.

Nach der Regel von Schrauf, wonach der Preis eines Karatsteines mit dem Produkt aus der halben Karatzahl und der um zwei vermehrten Karatzahl multipliziert wird,

würde ein zwölfkarätiger Stein erster Qualität: 6 . 14 . 220 = 18480 Franken statt des wirklichen Preises von 15000 Franken kosten. Diese Regel giebt also immer noch um 3480 Mark zu viel, ist aber doch weitaus zutreffender als die von Tavernier. Dies gilt aber nicht mehr für kleinere Steine. Ein Sechskaratstein erster Qualität kostet nach Schrauf 3 . 8 . 220 = 5280 Franken, der wirkliche Preis ist aber wie oben nur 1600 Franken. Gegenwärtig rechnet man für einen schönen Brillant von 1 Karat 300 Mark, nur bei den allerschönsten indischen Steinen, wie sie als grosse Seltenheiten ab und zu im Handel vorkommen, kann man 1 Karat zu 400 und sogar zu 500 Mark rechnen.

Der Preis der grossen Steine, die über das Gewicht der gewöhnlichen Handelsware, also etwa über 12 Karat hinausgehen, ist überhaupt nicht in Regeln zu bringen. Manchmal wurde für einen solchen mehr, manchmal weniger bezahlt, als die Tavernier'sche Regel angiebt, manchmal wohl auch ziemlich ebensoviel. Die Preise, die für solche grossen Steine und ebenso für sehr schön gefärbte blaue, rote, grüne u. s. w. bezahlt werden, sind Liebhaberpreise, die auch von der Möglichkeit abhängen, solche besonders wertvollen Stücke an den Mann zu bringen, und eine solche Möglichkeit ist oft gar nicht vorhanden, da die Käufer für derartige Kostbarkeiten ebenso selten sind, wie diese selber. Man pflegt solche Steine besonders fürstlichen Personen und namentlich vor in Aussicht stehenden Festlichkeiten, Vermählungen u. s. w. anzubieten, selbstverständlich häufig ohne Erfolg. Ein solcher Stein, der vielfach angeboten, aber nicht verkauft wurde, soll dadurch nicht unerheblich im Werte herabsinken.

Übrigens ist es auch für kleinere Steine kaum möglich, Normalpreise anzugeben, da alles von der Qualität abhängt, die obigen Zahlen werden einigermaassen orientieren. Man hat stets scharf zwischen den Preisen geschliffener und roher Steine zu unterscheiden; letztere kommen nicht einzeln, sondern nur in grösseren Partien, und zwar vom Kap genau nach Qualitäten sortiert, von Brasilien unsortiert, wie sie gefunden werden, in den Handel.

### 6. Nachahmung und Verfälschung.

Der hohe Preis schöner Diamanten hat vielfach Versuche zur Folge, unkundigen Käufern andere minderwertige Steine oder Nachahmungen aus Glas unterzuschieben. Es sind namentlich einige farblose Edelsteine oder farblose Varietäten von solchen, die hierzu verwendet werden können: farbloser Topas, durch Glühen entfärbter Hyacinth, weisser Sapphir und Spinell, Beryll, Turmalin, ferner Phenakit, Bergkrystall und andere. Bei allen diesen fehlt das schöne Farbenspiel und, vielleicht den farblosen Hyacinth ausgenommen, der hohe Glanz. Ein Kenner wird daher niemals einen dieser Steine mit Diamant verwechseln. Sie unterscheiden sich von diesem sicher durch die Härte und die meisten auch durch die Lichtbrechung; von den genannten allen ist nur der Spinell einfachbrechend wie der Diamant. Auch das specifische Gewicht giebt ein Erkennungsmerkmal, wie wir bei der Betrachtung der verschiedenen farblosen Edelsteine und ihrer Unterscheidung im dritten Teile dieses Buches noch weiter sehen werden. Seltener als mit farblosen wird der Diamant mit gefärbten Edelsteinen verwechselt; auch dafür werden wir unten die unterscheidenden Kennzeichen speciell kennen lernen.

In Beziehung auf Farblosigkeit, Durchsichtigkeit, Glanz und Farbenspiel haben manche Glassorten, besonders der Strass, die grösste Ähnlichkeit mit dem Diamant. Dieser wird daher häufig zur Nachahmung des Diamants benutzt, und es ist wohl auch einem Kenner nicht leicht möglich, frisch geschliffenen Strass von einem echten Diamant durch das blosse

Ansehen sicher zu unterscheiden. Hier giebt aber die Härte leicht die Entscheidung. Strass wird schon von einer harten Stahlspitze leicht geritzt und von der Feile angegriffen.

Nicht selten sind Verfälschungen durch Dubletten, bei denen z. B. nur der Oberteil eines Brillants aus Diamant, der Unterteil dagegen aus Glas oder einem farblosen Steine, etwa weissem Sapphir, besteht. Von dem Betrug, der durch Verdeckung der gelblichen Farbe der Diamanten mittelst leichter Überdeckung mit einer blauen Substanz geübt wird, ist schon oben die Rede gewesen. Durch Bestreichen der Unterseite von Glas oder weissen Steinen mit Farben kann bis zu einem gewissen Grade das Farbenspiel des Diamants nachgeahmt werden. Sachen dieser Art werden gegenwärtig unter dem Namen Iris vielfach in den Handel gebracht, ohne dass aber dabei eine Täuschung beabsichtigt wird.

# Korund.

Zu der Mineralspecies Korund gehören einige der schönsten und wertvollsten Edelsteine, die man kennt, vor allem der rote Rubin und der blaue Sapphir, daneben noch zahlreiche weitere von anderer Farbe. Alle diese Steine sind nach der Gesamtheit ihrer im mineralogischen Sinne wesentlichen Eigenschaften, also nach ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer Krystallform und ihrem ganzen physikalischen Verhalten einander in jeder Hinsicht gleich. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Farbe, die auf der Beimischung kleiner Mengen fremder Substanzen beruht, und die daher für ihre Betrachtung als Mineralien unwesentlich ist, die aber allerdings für ihre Verwendung als Edelsteine die allergrösste Wichtigkeit und Bedeutung besitzt.

Was die chemische Zusammensetzung betrifft, so ist der Korund reine Thonerde, also ein Oxyd des jetzt so viel verwendeten Metalls Aluminium. Er hat die Formel $Al_2 O_3$, was einem Gehalt von 53,2 Proz. des genannten Metalls und von 46,8 Proz. Sauerstoff entspricht. Aber diese ideale Reinheit ist wohl nie vorhanden; stets ergiebt die Analyse kleine Mengen anderer Substanzen als Verunreinigungen, und zwar um so weniger, je klarer und durchsichtiger die Steine sind, je mehr sie sich also zu Edelsteinen eignen. Sind grössere Mengen solcher fremden Stoffe vorhanden — und diese betragen manchmal zehn und noch mehr Prozente —, dann sind die Steine trübe und unansehnlich, so dass sie keine Verwendung zum Schmuck mehr zulassen. Die chemische Untersuchung hat neben der Thonerde etwas Eisenoxyd, Kieselsäure u. s. w., zuweilen auch eine Spur Chromoxyd nachgewiesen. Ein schön durchsichtiger roter Korund, sogenannter orientalischer Rubin, und ein ebenso beschaffener blauer, ein orientalischer Sapphir, beide mit allen für einen Edelstein erforderlichen Eigenschaften in ausgezeichneter Weise ausgestattet, haben dabei die folgenden Zahlen ergeben:

| | Rubin | Sapphir |
|---|---|---|
| Thonerde | 97,32 | 97,51 |
| Eisenoxyd | 1,09 | 1,89 |
| Kieselsäure | 1,21 | 0,80 |
| | 99,62 | 100,20 |

Auf diesen kleinen Mengen fremder Substanzen, namentlich auf dem Gehalt an Eisenoxyd und wahrscheinlich zum Teil auch an Chromoxyd beruhen, wie wir unten noch weiter sehen werden, die verschiedenen Färbungen.

Der Korund zeigt nicht selten deutliche, schön ausgebildete Krystalle, die dem hexagonalen System, und zwar dessen rhomboëdrisch-hemiëdrischer Abteilung angehören. Eine Anzahl der häufiger vorkommenden Krystallformen ist in Fig. 53, *a* bis *i* dargestellt. Sie sind in zweierlei verschiedener Weise ausgebildet. Bei vielen herrscht ein sechsseitiges Prisma mehr oder weniger stark vor, das an beiden Enden durch eine gerade Endfläche senkrecht zu den Prismenflächen geschlossen ist und auf dessen Kanten abwechselnd oben und unten die Flächen eines Rhomboëders aufgesetzt sind. Die meisten Flächen sind

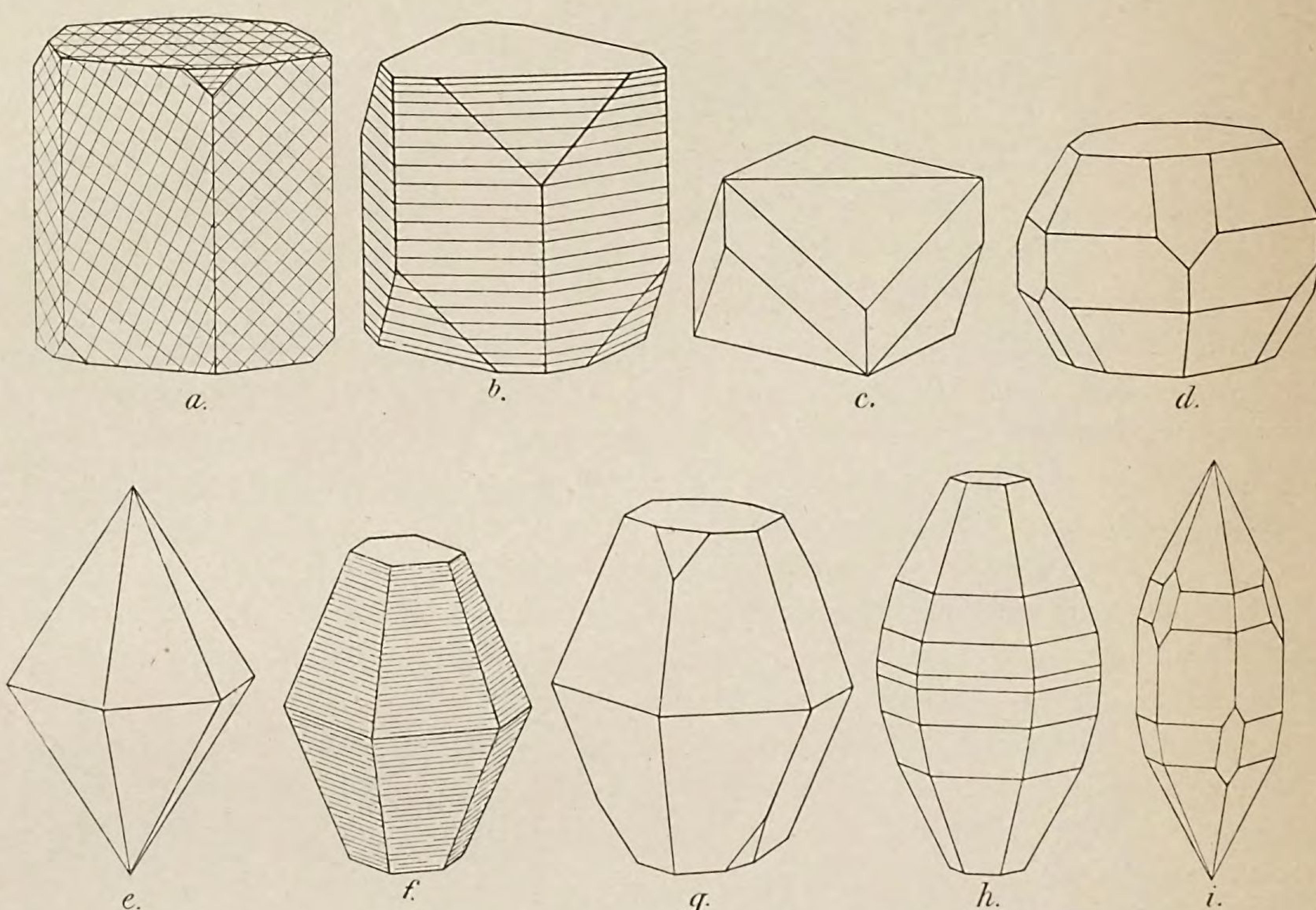



Fig. 53. Krystallformen des Korunds (Rubin, *a*—*d*; Sapphir, *e*—*i*).

glatt, nur die geraden Endflächen tragen eine regelmässig dreiseitige Streifung, wie es der auf Tafel I, Figur 5 abgebildete Krystall zeigt. An den Figuren *a* bis *c* sind nur die genannten Formen, aber in verschiedener Ausdehnung vorhanden, in Figur *d* tritt dazu noch eine doppeltsechsseitige Pyramide, ein Dihexaëder, dessen Flächen auf die des Prismas nach oben und nach unten gerade aufgesetzt sind. Solche Pyramiden bilden in den Figuren 53, *e* bis *i* allein oder doch überwiegend die Begrenzung, allein in Figur *e*, mit der geraden Endfläche in Figur *f* und mit dieser und den kleinen auf die Endkanten abwechselnd nach oben und nach unten gerade aufgesetzten Flächen eines Rhomboëders in Figur *g*. Die Flächen dieser Pyramiden sind, wenn sie den Krystall allein oder vorwiegend begrenzen, in der Weise wie in Figur *f* stark horizontal gestreift. In Figur *h* sind drei solche Dihexaëder mit verschieden steilen Flächen übereinander ausgebildet, deren Endecken auf beiden Seiten durch die gerade Endfläche und deren Seitenkanten

durch die Flächen eines hexagonalen Prismas gerade abgestumpft sind. In Figur *i* sind zwei Dihexaëder mit dem sechsseitigen Prisma und einem Rhomboëder kombiniert. Man hat also, wie schon oben angedeutet, zwei Ausbildungsformen der Krystalle; bei der ersten (Fig. *a* bis *d*) sind die Prismen, bei der zweiten (Fig. *e* bis *i*) die Pyramiden vorzugsweise entwickelt. Die erstere findet sich vorwiegend bei dem roten Korund, dem Rubin, die zweite mehr bei dem blauen, dem Sapphir. Ein Rubinkrystall ist auch auf Tafel I, Figur 5, ein Sapphirkrystall auf derselben Tafel in Figur 7 abgebildet, beide in ihrer natürlichen Beschaffenheit.

Häufig, allerdings meist nur bei dem trüben, undurchsichtigen Korund, weniger bei dem klaren, zu Edelsteinen geeigneten, sind Zwillingsverwachsungen, und zwar von zweierlei Art. Nach der einen sind dünne, ebene Lamellen in grosser Zahl parallel mit den Flächen eines Rhomboëders in den Krystallen zwillingsartig eingewachsen, wie es Figur 53, *a* andeutet. Nach der zweiten Art ist dies parallel der geraden Endfläche der Fall, wie in Figur *b*. Die verschiedenen Flächen erhalten dadurch eine oft sehr feine geradlinige Streifung, die im ersteren Falle auf der geraden Endfläche drei Systeme paralleler Linien bilden, die sich unter Winkeln von 60 Grad oder 120 Grad durchschneiden, während im zweiten Falle die Streifen auf den Prismenflächen in horizontaler Richtung senkrecht zu den Kanten verlaufen.

Mit diesen in regelmässiger Weise zwillingsartig den Krystallen eingelagerten dünnen und stets vollkommen ebenen Plättchen oder Lamellen hängt eine scheinbare Spaltbarkeit des Korunds nach den Flächen des Rhomboëders und auch nach der geraden Endfläche zusammen. Diese Lamellen hängen oft nicht sehr fest aneinander; sie trennen sich dann beim Zerschlagen der Krystalle leicht nach ihren ebenen Begrenzungsflächen und jene lassen sich nach diesen noch leichter mit dem Meissel spalten. Man hat es aber danach hierbei nicht mit einer wirklichen Spaltbarkeit zu thun, sondern mit einer sogenannten schaligen Absonderung. Dies zeigt sich leicht daran, dass die Trennung nach den Flächen des Rhomboëders oder nach der geraden Endfläche nicht an allen Krystallen, sondern nur an solchen möglich ist, in denen sich auch Zwillingslamellen nach der betreffenden Fläche finden und dass die Absonderung stets der Grenze einer solchen Lamelle folgt. Fehlen die Zwillingslamellen, so fehlt auch jede Spur ebenflächiger Trennung oder scheinbarer Spaltbarkeit, der Bruch ist muschlig, wie bei so vielen anderen nicht spaltbaren Mineralien.

Der Korund ist spröde. Unter seinen physikalischen Eigenschaften ist, wie beim Diamant die hervorragendste die Härte. Er ist nach diesem das härteste Mineral, wenn er auch hierin nicht entfernt jenen Edelstein erreicht; alle anderen Mineralien sind weicher als der Korund, wenngleich manche nur um weniges. Wegen dieser Eigenschaft ist der Korund als Material zum Schleifen und Polieren harter Körper sehr geeignet; seine trüben Varietäten, namentlich der dichte schwarze Schmirgel, werden auch, wie wir gesehen haben, hierzu vielfach benutzt, ebenso beruht darauf die Verwendung zu Zapfenlagern für Uhren und andere feine Instrumente u. s. w. Indessen sind nicht alle Abarten des Korunds in Beziehung auf die Härte einander ganz gleich; es sind zwischen ihnen kleine Unterschiede vorhanden. Am härtesten von allen ist der blaue Korund, der Sapphir.

Das specifische Gewicht ist sehr hoch. Bei reinem Material ist es sehr nahe = 4 gefunden worden; die Zahlen schwanken zwischen 3,94 und 4,08. Grössere Abweichungen

von 4,0 beruhen auf Irrtümern oder auf der Unreinheit der zur Bestimmung angewandten Stücke. Die einzelnen in der Farbe verschiedenen Varietäten sollen kleine Differenzen erkennen lassen. Der Korund ist einer der schwersten Edelsteine und lässt sich daher durch das specifische Gewicht meist sicher von anderen ähnlich aussehenden unterscheiden. Er sinkt im reinen Methylenjodid und sogar noch in der schwersten Flüssigkeit (G. = 3,6) sofort und rasch zu Boden.

Von Säuren wird das Mineral weder in der Kälte noch in der Wärme angegriffen, auch ist es vor dem Löthrohr vollkommen unschmelzbar. Beim Erhitzen im Dunkeln zeigt sich, dass viele Korunde sehr schön phosphorescieren. Reiben mit Tuch oder Leder erzeugt positive Elektricität, die sehr lange erhalten bleibt.

Die äussere Erscheinung des Korunds ist sehr mannigfaltig. Am häufigsten ist er trübe und dann als Schmuckstein nicht zu verwenden. Nur ein kleiner Teil ist klar und durchsichtig genug zu diesem Zweck. Man bezeichnet den klaren und durchsichtigen als edlen, den trüben und undurchsichtigen als gemeinen Korund. Nur von dem ersteren kann hier eingehender die Rede sein.

Der edle Korund hat einen sehr kräftigen und schönen Glanz, der an Lebhaftigkeit dem des Diamant sehr nahe steht und namentlich auf angeschliffenen Facetten schön hervortritt. Es ist aber nicht die charakteristische Art des Glanzes, wie beim Diamant, also nicht der Demantglanz, sondern der gewöhnliche Glasglanz. Kein anderer Edelstein, abgesehen vom Diamant und vielleicht dem farblosen Hyacinth, hat einen so kräftigen und vollen Glanz, ein so ausgezeichnetes Feuer, wie der edle Korund, der danach vielfach auf den ersten Blick von gleichgefärbten anderen Steinen unterschieden werden kann. Die grosse Härte bewirkt, dass die Oberfläche den Glanz auch unverändert beibehält, so dass die Schönheit eines geschliffenen Korunds dauernd bestehen bleibt; es findet kein allmähliches Matt- und Trübwerden der Flächen beim Gebrauch statt. Wegen des hohen Glanzes werden auch Korunde noch geschliffen, deren Farbe hell oder sonst weniger ansehnlich ist; sie geben immer noch vorteilhaft aussehende Steine.

Alle Korunde sind doppeltbrechend mit einer optischen Axe. Die Lichtbrechung ist ziemlich stark, aber doch bedeutend geringer als beim Diamant. Die Doppelbrechung ist dagegen gering; die Brechungskoëfficienten des ordentlichen und des ausserordentlichen Strahles sind nur wenig von einander verschieden. Sie wurden an einem Krystall von Ceylon im gelben Natriumlicht bestimmt und gefunden: $\omega = 1{,}7690$; $\varepsilon = 1{,}7598$. Auch die Farbenzerstreuung ist sehr gering; die Brechungskoëfficienten weichen für die verschiedenen Farben des Spektrums nur wenig voneinander ab. Deswegen ist beim Korund niemals das Farbenspiel des Diamants zu sehen, das eben wesentlich auf der energischen Farbenzerstreuung des letzteren beruht.

Die starke Lichtbrechung und geringe Farbenzerstreuung verbunden mit der bedeutenden Härte hat die Anwendung farblosen oder sehr hellgefärbten, durchsichtigen Korunds (Sapphirs) zur Herstellung von Linsen für Mikroskope veranlasst. Pritchard, der, wie wir gesehen haben, auch den Diamant in dieser Weise benutzte, stellte 1827 solche Linsen aus sehr hellblauem Sapphir her, er hat aber keine Nachfolger gefunden. Die umfangreichste Verwendung des edlen Korunds, die auf der Durchsichtigkeit beruht, ist die zu Schmucksteinen. Diese wirken ausser durch die letztere Eigenschaft und den starken Glanz vornehmlich durch die prächtige Farbe; mit die am schönsten gefärbten

Edelsteine gehören zum Korund. Wir werden uns daher jetzt der Betrachtung der Farbenverhältnisse dieses Minerals zuwenden.

Die ganz reine krystallisierte Thonerde ist vollkommen farblos, wasserhell. In dieser Weise kommt aber der Korund selten vor. Es ist dies der Leukosapphir. Meist ist eine mehr oder weniger intensive Färbung zu beobachten. Diese ist in vielen Fällen nur fleckenweise vorhanden, so dass farbige Stellen rings von farblosen umgeben sind, und nicht selten zeigt ein Stück an verschiedenen Orten abweichende Farbe. Dass die Färbung der einzelnen Stücke sehr verschieden ist, wurde schon oben erwähnt.

Aus allen diesen Erscheinungen folgt, dass die Farbe durch Beimischungen kleiner Mengen von fremden Körpern zu der an sich farblosen Grundsubstanz hervorgerufen ist. Noch ist es aber nicht gelungen, für jede einzelne Farbe den färbenden Stoff mit Sicherheit oder auch nur mit Wahrscheinlichkeit nachzuweisen.

Die Farben sind bald licht und blass, bald dunkel, tief und gesättigt. Steine der ersteren Art werden als „weibliche“, solche der letzteren Art als „männliche“ bezeichnet.

Der Dichroismus ist stets mehr oder weniger bemerkbar, wenn die Farbe nicht gar zu blass ist. Bei starkgefärbten Steinen ist er sehr deutlich, und zwar um so mehr, je tiefer die Färbung ist.

Nach der verschiedenen Farbe werden beim edlen Korund mehrere Varietäten unterschieden, die mit besonderen Namen belegt worden sind und die im Edelsteinhandel sehr verschiedene Wichtigkeit und sehr verschiedenen Wert haben. Verhältnismässig häufig ist der rote Korund oder Rubin und besonders der blaue oder Sapphir. Alle anderen Farbenvarietäten bilden im Vergleich mit diesen sparsam und sogar zum Teil sehr spärlich vorkommende Seltenheiten. Sie werden mit denselben Namen benannt, wie gewisse andere Steine je mit derselbigen Farbe, indem man zur Unterscheidung die Bezeichnung „orientalisch“ beifügt, welche die besonders edle Beschaffenheit, grosse Härte und schönes Aussehen andeuten soll. Gerade die verschieden gefärbten Korunde sind es vorzugsweise, die durch dieses Adelsprädikat den anderen gleichgefärbten Edelsteinen gegenüber ausgezeichnet werden, auch der Rubin und der Sapphir, unter welchem letzteren Namen, zuweilen im erweiterten Sinne auch alle farblosen und anders als rot gefärbten Korunde zusammengefasst werden.

Die verschiedenen Farbenvarietäten des Korunds sind nun die folgenden:

Rubin (orientalischer Rubin): rot.
Sapphir (oriental. Sapphir): blau bis farblos (Leukosapphir).
Oriental. Aquamarin: hell bläulichgrün bis grünlichblau.
Oriental. Smaragd: grün.
Oriental. Chrysolith: gelblichgrün.
Oriental. Topas: gelb.
Oriental. Hyacinth: morgenrot.
Oriental. Amethyst: violett.

Diese Farben behalten meist auch bei künstlicher Beleuchtung ihre volle Schönheit, was bei den Steinen, die den Korundvarietäten ihren Namen gegeben haben, vielfach nicht der Fall ist. Diese werden zum Teil im Kerzenlicht unansehnlich und stehen auch aus diesem Grunde hinter dem entsprechenden gleichgefärbten Korund erheblich zurück. In der Glühhitze wird die Farbe des Korunds zuweilen, aber nicht immer, verändert

oder auch zum Teil ganz zerstört, wie wir unten bei der Betrachtung der verschiedenen Varietäten noch weiter sehen werden.

Der Korund findet sich in seinen verschiedenen Varietäten teils in unregelmässig begrenzten Körnern, teils in regelmässig ausgebildeten Krystallen im Gestein eingewachsen, und zwar vorzugsweise im Urgebirge, im Granit, sowie im Gneis und anderen ähnlichen Gesteinen, ebenso, und vor allem auch in schleifbaren Exemplaren, in dem durch Berührung mit einem Eruptivgestein veränderten Kalk als Kontaktmineral. Aus diesen ursprünglichen Lagerstätten gelangt er in die Seifen, und gerade aus diesen werden in allen seinen Ursprungsländern die schönsten Stücke der verschiedenen oben genannten Varietäten gewonnen.

Wir gehen nunmehr, nachdem wir die allen Korunden gemeinsamen Eigenschaften kennen gelernt haben, über zur Betrachtung derjenigen Varietäten, die zur Verwendung als Schmucksteine passend sind. Wir werden dabei die einzelnen Farben trennen und beginnen mit dem kostbarsten aller Edelsteine, dem Rubin.

## Rubin.

Eigenschaften. Unter den verschieden gefärbten Abarten des edlen Korunds ist die rote, der Rubin (orientalische Rubin), die wertvollste und geschätzteste. Es ist wahrscheinlich der Anthrax des Theophrast und bildet einen Teil dessen, was man im Mittelalter Karfunkel nannte. Alle die oben erwähnten Eigenschaften des Korunds kommen auch ihm zu; von den anderen Varietäten desselben unterscheidet er sich lediglich durch die rote Farbe, wie sie Tafel I, Figur 5 an einem natürlichen Krystall, Figur 6 der nämlichen Tafel an einem geschliffenen Steine dargestellt ist.

Die Farbe zeigt an verschiedenen Stücken verschiedene Nuancen; bald ist sie tief, dunkel und gesättigt (männliche Rubine), bald hell und licht (weibliche Rubine). Die lichten Nuancen sind hellrosenrot bis rötlichweiss, so dass zuweilen nur ein schwacher Stich ins Rote auf dem fast farblosen Stein vorhanden ist. Die dunkleren Farben sind entweder rein rot, oder karminrot, oder blutrot, die meisten Rubine haben aber einen mehr oder weniger deutlichen Stich ins Bläuliche oder Violette, namentlich beim Hindurchsehen. Die geschätzteste Farbe ist die tief und rein karminrote oder die karminrote mit einem sehr leichten Stich ins Bläuliche. Diese ist von den Birmanen mit der des frischen Taubenblutes verglichen worden, man hört daher vielfach, dass die Steine von der Farbe des Taubenblutes die wertvollsten seien. Sie stehen auch in der That sehr hoch im Preise, wenn sie nur klar und durchsichtig sind. Alle diese Nuancen des Rubins sind dadurch ausgezeichnet, dass sie im Gegensatze zu anderen roten Steinen bei Kerzenlicht an Kraft und Schönheit der Färbung nichts verlieren, dass sie bei künstlicher Beleuchtung in ebenso prächtigem rotem Licht erstrahlen, wie im hellen Tageslicht.

Vielfach ist die Färbung nicht ganz gleichmässig. Zwischen den roten Stellen sind häufig einzelne grössere oder kleinere weisse Flecken, die aber zuweilen beim Erhitzen verschwinden und einem gleichmässigen Rot Platz machen. Man kann den Rubin, wie den Korund überhaupt ohne Gefahr des Zerspringens bis zur höchsten Glut erhitzen, namentlich wenn man sich vor zu plötzlichen Temperaturänderungen hütet. Dabei be-

obachtet man vielfach die schon bei der Betrachtung der Farbe der Edelsteine im allgemeinen erwähnte eigentümliche Farbenänderung. Der glühende Stein wird bei der Abkühlung erst weiss, dann grün und endlich wieder rot, wie vorher. Die rote Farbe wird also bei starkem Erhitzen nicht dauernd verändert oder zerstört, wie die des Sapphirs, erst bei der höchsten Glut ist dies der Fall und die Steine werden unscheinbar grau.

Es ist daher sicher anzunehmen, dass der rote Farbstoff des Rubins nicht organischer Natur ist, wie es bei so manchen anderen Edelsteinen der Fall zu sein scheint, deren Farbe beim Glühen zerstört wird. Die Ursache des Rot ist wohl ein kleiner Chromgehalt, den man in manchen Rubinen nachgewiesen hat. Man glaubt dies um so mehr annehmen zu dürfen, als Glasflüsse durch Beimischung einer geringen Menge Chromoxyd eine dem Rubin sehr ähnliche Farbe erhalten können. Auch haben die unten zu besprechenden Versuche von Frémy über die künstliche Darstellung des Rubins erwiesen, dass in der That krystallisierte Thonerde durch etwas Chromoxyd eine schöne rubinrote Färbung zu erlangen vermag. Bei diesen Nachbildungsversuchen sind zuweilen Krystalle entstanden, die halb rot, halb blau gefärbt waren, wie es auch bei Rubinen von Birma, allerdings nur in seltenen Fällen, vorkommt.

Der Dichroismus des Rubins, namentlich des dunkelgefärbten, ist nicht gering. In verschiedenen Richtungen durch die Krystalle hindurchgesehen, ist die Färbung ziemlich verschieden, und nur bei sehr hellen Steinen ist ein solcher Unterschied nicht deutlich zu bemerken. Die Krystallformen des Rubins sind, wie wir schon oben gesehen haben, in der Hauptsache die in Figur 53, *a* bis *d* dargestellten. Blickt man durch einen solchen Krystall von dunkler Farbe senkrecht zu der geraden Endfläche hindurch, so erscheint er intensiv dunkelrot, entweder rein oder meist etwas ins Violette ziehend. Geht dagegen das Licht senkrecht zu den Flächen des Prismas hindurch, so erscheint der Stein viel heller. Setzt man die Dichrolupe von Haidinger auf eine Prismenfläche auf und betrachtet das hindurchgegangene Licht, so ist bei der Stellung des grössten Unterschiedes beider Bilder das eine hellrot, das andere dunkelrot, meist etwas ins Violette. In jeder anderen Richtung giebt die Dichrolupe ebenfalls zwei rote Bilder von mehr oder weniger verschiedener Intensität. Nur wenn die Lupe auf die gerade Endfläche aufgesetzt wird, sind beide Bilder immer einander gleich, und zwar intensiv rot, gerade wie wenn man in derselben Richtung ohne Lupe hindurchsehen würde. Dieser kräftige Dichroismus lässt den echten, schön gefärbten Rubin immer sicher von gewissen anderen roten Steinen unterscheiden, die regulär krystallisieren und daher keinen Dichroismus besitzen, so vom Spinell und von den verschiedenen Arten des Granats.

Die Verschiedenheit der Färbung beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen hat zur Folge, dass man den Rubin in ganz bestimmter Weise schleifen muss, um die schönste Farbenwirkung zu erhalten. Die Hauptausdehnung des Steines, also die Tafel, muss so nahe wie möglich der geraden Endfläche des Krystalls parallel gelegt werden; in jeder anderen Richtung geschliffen, giebt derselbe Rubin eine weniger intensive und daher weniger geschätzte rote Farbe, die am unscheinbarsten wird, wenn die Tafel einer Prismenfläche parallel geht.

Manche Rubine zeigen auf der geraden Endfläche und noch besser auf einer in deren ungefährer Richtung geschliffenen, rundlich gewölbten Oberfläche bei auffallendem Licht einen sechsstrahligen sternförmigen Lichtschimmer. Man nennt sie Sternrubine oder auch Rubinasterien und Rubinkatzenaugen. Die Erscheinung ist dieselbe wie beim

Sternsapphir; bei diesem ist sie aber noch ausgezeichneter, es soll daher bei der Beschreibung des Sapphirs näher darauf eingegangen werden.

Wert. Der gleichmässig und tief rotgefärbte klare und durchsichtige, vollkommen fehlerlose Rubin ist der wertvollste Edelstein, den man heutzutage kennt, und wenn auch die Wertschätzung der verschiedenen Arten der Edelsteine mit der Zeit in nicht unbeträchtlichem Maasse schwankt, so hat der Rubin, ausser im Altertum, doch wohl fast immer an der Spitze der Edelsteine gestanden, was den Wert und den Preis anbelangt. Dies gilt aber nicht für die hellroten Rubine, die wegen der geringeren Schönheit der Farbe niedriger im Preise stehen, namentlich aber auch deswegen, weil sie in ziemlicher Menge und auch in grösseren Stücken vorkommen, während vollkommen durchsichtige und fehlerfreie Rubine von der schönsten lebhaft roten Farbe schon bei ganz bescheidener Grösse zu den sehr seltenen Funden gehören.

Daher stehen Rubine von der besten Sorte im Preise weit über ebensolchen Diamanten vom gleichen Gewicht, auch wenn beide nur ein Karat wiegen. Tadellose Diamanten von der ersten Qualität sind schon bei dieser Grösse häufiger als entsprechende Rubine. Steigt aber das Gewicht höher, so verschiebt sich das Verhältnis immer mehr zu Ungunsten des Rubins. Ein schön und tief gefärbter fehlerfreier Rubin von 3 Karat ist schon eine grosse Seltenheit, nach der man lange suchen muss, während ein ebensolcher Diamant eine nicht ungewöhnliche Erscheinung ist. Diamanten von 10 Karat werden noch in ziemlicher Menge gefunden, gleichschwere Rubine kommen kaum mehr vor und noch grössere sind nur in einzelnen Exemplaren bekannt, immer Steine von hoher Vollkommenheit und Schönheit vorausgesetzt. Daher steigt der Preis der Rubine sehr viel stärker als das Gewicht, und zwar soll dies für nicht zu schwere Steine, wie sie die gewöhnliche Handelsware bilden, ziemlich der sogenannten Tavernier'schen Regel gemäss der Fall sein, während beim Diamant die Zunahme des Wertes mit dem Gewicht in sehr viel geringerem Grade stattfindet. Ein Karatstein von Rubin kostet etwa das Doppelte von einem einkarätigen Diamant. Bei Steinen von 3 Karat ist aber ein Rubin von vollkommener Schönheit mindestens zehnmal teurer als ein Diamant. Ein Brillant aus Diamant erster Qualität von 3 Karat kann etwa auf 3000 Mark geschätzt werden, ein ebensolcher Rubin kostet etwa 30000 Mark. Von zwei entsprechenden Steinen von 5 Karat sind die Preise etwa 6000 Mark beim Diamant und 60000 Mark beim Rubin. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass diese Steine von 3 und 5 Karat geschliffen sind und dass sie im ursprünglichen rohen Zustande ein etwa doppelt so grosses Gewicht hatten. Noch grössere Rubine haben überhaupt keinen eigentlichen Marktpreis mehr; es werden dafür Liebhaberpreise oft von unglaublicher Höhe bezahlt, namentlich wenn ein solcher Stein zu irgend einem Zweck gebraucht und zu kaufen gesucht wird. Vor kurzem wurde ein schöner Rubin von $9^5/_{16}$ Karat von dem amerikanischen Edelsteinkenner Kunz auf 33000 Dollars, also etwas über 130000 Mark geschätzt. Nach den Berichten des Londoner Juweliers Streeter hat man vor kurzem in London für einen schönen geschliffenen Rubin von $32^5/_{16}$ Karat 10000 Pfund Sterling (200000 Mark) und für einen ebensolchen von $38^9/_{16}$ Karat sogar das Doppelte, nämlich 20000 Pfund Sterling (400000 Mark) gelöst. Beide Steine waren von ganz besonderer Schönheit, ausgezeichneter Farbe und ohne Fehler.

In der Mitte des 16. Jahrhunderts giebt Benvenuto Cellini den Preis eines Karats Rubin achtmal höher an, als den eines Karats Diamant. Er nennt für jenen 800, für diesen nur 100 Goldthaler (scudi). Heutzutage ist, wie wir gesehen haben, der Unter-

schied weit geringer, er beträgt nur etwa das Doppelte. Der Preis eines Karatsteines Rubin von erster Qualität kann gegenwärtig auf ungefähr 500 Mark festgesetzt werden, während ein ebenso schwerer blauweisser, als Brillant geschliffener Diamant mit 300 Mark (nur in sehr seltenen Fällen, wenn es sich um einen der äusserst spärlich im Handel vorkommenden indischen Steine von der allerfeinsten Sorte handelt, auch wohl mit 400 bis 500 Mark) bezahlt wird. Wie sehr die Preise beim Rubin von der Beschaffenheit, besonders von der Farbe abhängen, ist daraus zu ersehen, dass mit dem Lichterwerden der Wert sehr rasch auf ein Minimum herabsinkt, so dass ein Karatstein hellrosenroten Rubins höchstens auf 20 Mark bewertet werden kann.

Bei der Preisbildung spielen natürlich die Fehler eine sehr grosse Rolle. Nur für vollkommen fehlerfreie Steine gelten die obigen Preise; wenn aber Fehler vorhanden sind, sinkt der Wert bedeutend. Solche sind: trübe Beschaffenheit, wolkige Stellen (Wolken), die besonders bei lichtgefärbten Steinen häufig vorkommen, milchartige halbdurchsichtige Flecken (Chalcedonflecken), kleine Risse und Sprünge (Federn), ungleiche Verteilung der Farbe und andere mehr.

Wie einige besonders grosse Diamanten allgemein bekannt geworden sind und überall beschrieben und genannt werden als Repräsentanten der höchsten Kostbarkeit, so ist dies in ähnlicher Weise auch der Fall mit einer gewissen Anzahl von Rubinen von aussergewöhnlicher Grösse. Tavernier erwähnt zwei Steine, die er beim König von Visapur in Indien gesehen hat, den einen von $50^3/_4$, den anderen von $17^1/_2$ Karat, die er zu 600000 und zu 74550 Franken schätzt. Auch von anderen in Indien befindlichen grossen Rubinen ist gelegentlich die Rede, und noch mehr von solchen in Birma. So wird erzählt, dass der König von Ava einen Stein von der Grösse eines kleinen Hühnereies in einem Ohrgehänge trug. In Europa befinden oder befanden sich gleichfalls einige ungewöhnlich grosse und schöne Exemplare. Einen Rubin von Hühnereigrösse und von vollkommener Schönheit besass der Deutsche Kaiser Rudolph II.; nach der Schätzung des edelsteinkundigen Boëtius von Boot war er 60000 Dukaten wert. Der König Gustav III. von Schweden hat, wie erzählt wird, 1777 der Kaiserin Katharina II. von Russland einen schönen Rubin von der Grösse eines Taubeneies überreicht, dessen Verbleib allerdings unbekannt zu sein scheint. Von den schönen Rubinen des französischen Kronschatzes wog nach einer Liste von 1791 der schwerste 7 Karat und wurde zu 8000 Franken taxiert. Der schwerste überhaupt war ein hellroter Stein von $25^{11}/_{16}$ Karat, für den aber, der lichten Farbe wegen, nur ein Wert von 25000 Franken angenommen wurde. Von zwei anderen grossen und schönen Steinen war schon oben die Rede.

Eine Anzahl grösserer Rubine wird noch unten bei der Beschreibung der einzelnen Fundorte erwähnt werden. Der grösste überhaupt bekannte, angeblich aus Thibet stammend, wiegt zwar 2000 Karat, ist aber nicht vollkommen klar und durchsichtig. Der grösste von Birma ist ebenfalls nicht ganz durchsichtig; er wiegt nach Edwin W. Streeter 1184 Karat.

Rubin als Schmuckstein. Die Rubine werden in ganz ähnlicher Weise geschliffen, wie die Diamanten, auf rotierenden eisernen Scheiben. Als Schleifmittel dient in Europa jetzt wohl allgemein Diamantpulver, das die Arbeit rasch fördert. Nach dem Anschleifen der Facetten müssen diese, damit sie den vollen Glanz erhalten, noch poliert werden, was mit wasserbefeuchtetem Tripel auf Kupferscheiben geschieht.

Auch die Formen, die man giebt, sind gewöhnlich die bei dem Diamant bevorzugten. Die Brillantform (Taf. I, Fig. 6) wird häufig gewählt, da diese beim Rubin ebenfalls

die Schönheit des Steines am besten zur Geltung kommen lässt. Nur werden die Rubinbrillanten bei tiefer Färbung zur Erhöhung der Durchsichtigkeit vielfach etwas niederer, flacher und dünner gehalten, als es die strenge und beim Diamant genau einzuhaltende Regel erfordert. Auch beim Rubin lässt infolge der starken Lichtbrechung die Unterseite des Brillants die von vorn einfallenden Lichtstrahlen nicht nach hinten austreten, sondern führt sie infolge der Totalreflexion wieder nach vorn und in das Auge des Beschauers, nachdem sie die prächtige rote Farbe des Steines angenommen haben. Diese Eigenfarbe ist es, auf der in Verbindung mit dem schönen und starken Glanz die Wirkung des Rubins beruht, das prächtige Farbenspiel des Diamants fehlt hier dagegen vollständig wegen der ausserordentlich geringen farbenzerstreuenden Kraft des Korunds. Daher ist auch eine sehr häufig angewandte Form der Treppenschnitt (Taf. III, Fig. 2—4), der überhaupt für farbige durchsichtige Steine sehr gut passt und der ihre Wirkung beinahe ebenso erhöht, wie die Brillantform, wenn der Stein nicht jenes Farbenspiel zu geben im stande ist. Ähnlich ist es mit dem gemischten Schnitt, wo der Oberteil Brillantfacetten, der Unterteil solche wie beim Treppenschnitt trägt (Taf. III, Fig. 5). Tafelsteine, Spitzsteine und ähnliche Formen werden heutzutage wohl kaum noch hergestellt, sie finden sich aber zuweilen an Steinen, deren Schnitt aus früheren Jahrhunderten stammt. Dagegen werden aus flachen und dünnen Rubinen vielfach Rosetten geschliffen, die bei geringem Substanzverlust doch eine schöne Wirkung hervorbringen. Ganz kleine Steinchen erhalten auch hier eine unregelmässige Facettierung; sie dienen zum Einfassen grösserer Edelsteine anderer Art.

In Birma, der hauptsächlichsten Heimat der Rubine, erhalten diese, ehe sie in den Handel kommen, meist eine mugelige Form. Wenn diese auch der Wirkung der Steine nicht günstig ist und dieselben in Europa stets umgeschliffen werden müssen, so hat sie doch den Vorteil, dass der Käufer die innere Beschaffenheit viel leichter prüfen und etwaige Fehler erkennen kann, als im rohen ungeschliffenen Stück mit unregelmässiger rauher Oberfläche. In Europa wird der Rubin selten rundlich geschliffen; nur den Asterien giebt man eine mugelige Form, weil auf einer solchen der eigentümliche Lichtschein dieser Steine, auf dem allein ihre Anwendung beruht, am besten zur Geltung kommt.

Reine, klare und durchsichtige Steine von gesättigter Farbe werden meist à jour gefasst; solche von geringerer Qualität erhalten oft eine Folie von Gold- oder Kupferblech, oder von rotem Glas, welche die Wirkung sehr erhöht. In Birma werden die mugeligen Steine zu diesem Zwecke nicht auf Folien gesetzt, sondern unten ausgeschlägelt und die Vertiefung mit Gold ausgefüllt.

Der Schliff ist übrigens nicht die einzige Bearbeitung, die der Rubin erfährt. Manche Steine sind, namentlich im Orient, mit eingravierten Inschriften versehen, und in andere sind Figuren eingeschnitten worden. So kennt man aus dem Altertume einen Rubin mit dem Kopfe des Jupiter Serapis, einen anderen mit der Figur der Minerva u. s. w.

Vorkommen. Rubin ist an zahlreichen Orten gefunden worden, aber doch nur an wenigen in so guter Qualität, dass es lohnt, ihn als Edelstein zu verschleifen. Von kommerzieller Bedeutung ist wohl nur das Vorkommen in Ober-Birma, in Siam und auf Ceylon, alle anderen Fundorte sind, wenigstens zur Zeit, unwichtig und zum Teil auch nur wenig bekannt.

Die schönsten und die meisten Rubine kommen gegenwärtig und kamen von jeher aus Ober-Birma. Die Verbreitung der dortigen Edelsteine (Rubin, roter Turmalin, Jadeit und Bernstein) giebt Fig. 54, die Fundorte des Rubins etwas specieller Fig. 55.

Die Rubingruben dieses Landes werden mindestens schon seit dem 15. Jahrhundert ausgebeutet und haben wohl seitdem in der Hauptsache die Juweliere mit unserem Edelstein, wenigstens mit den schönsten Exemplaren desselben, versorgt. Auch heute noch kommen die meisten Rubine aus Birma in den Handel, es ist aber wahrscheinlich, dass die Erträge der Gruben gegen früher abgenommen haben und dass jetzt zum Teil die seit alten Zeiten angesammelten Vorräte allmählich in den europäischen Verkehr gelangen.

Schon Tavernier erwähnt die birmanischen Rubingruben. Nach seinem auf wahrscheinlich missverstandenen Mitteilungen anderer, nicht auf eigener Anschauung beruhenden Berichte sollten sie in den Capelanbergen in Pegu, 12 Tagemärsche in nordöstlicher Richtung von der Stadt Siriam, jetzt einem elenden Dorfe dicht bei dem heutigen Rangun, liegen. Der Ertag war zu jenen Zeiten (zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts) offenbar nicht sehr gross. Tavernier schätzt ihn auf 100 000 écus im Jahre und erzählt, dass er mit der Einfuhr von Rubinen aus Europa nach Indien ein gutes Geschäft gemacht habe. Jene unrichtige Fundortsangabe kehrt in der einschlägigen Litteratur bis zum heutigen Tage immer wieder. Es ist nicht der mindeste Zweifel,

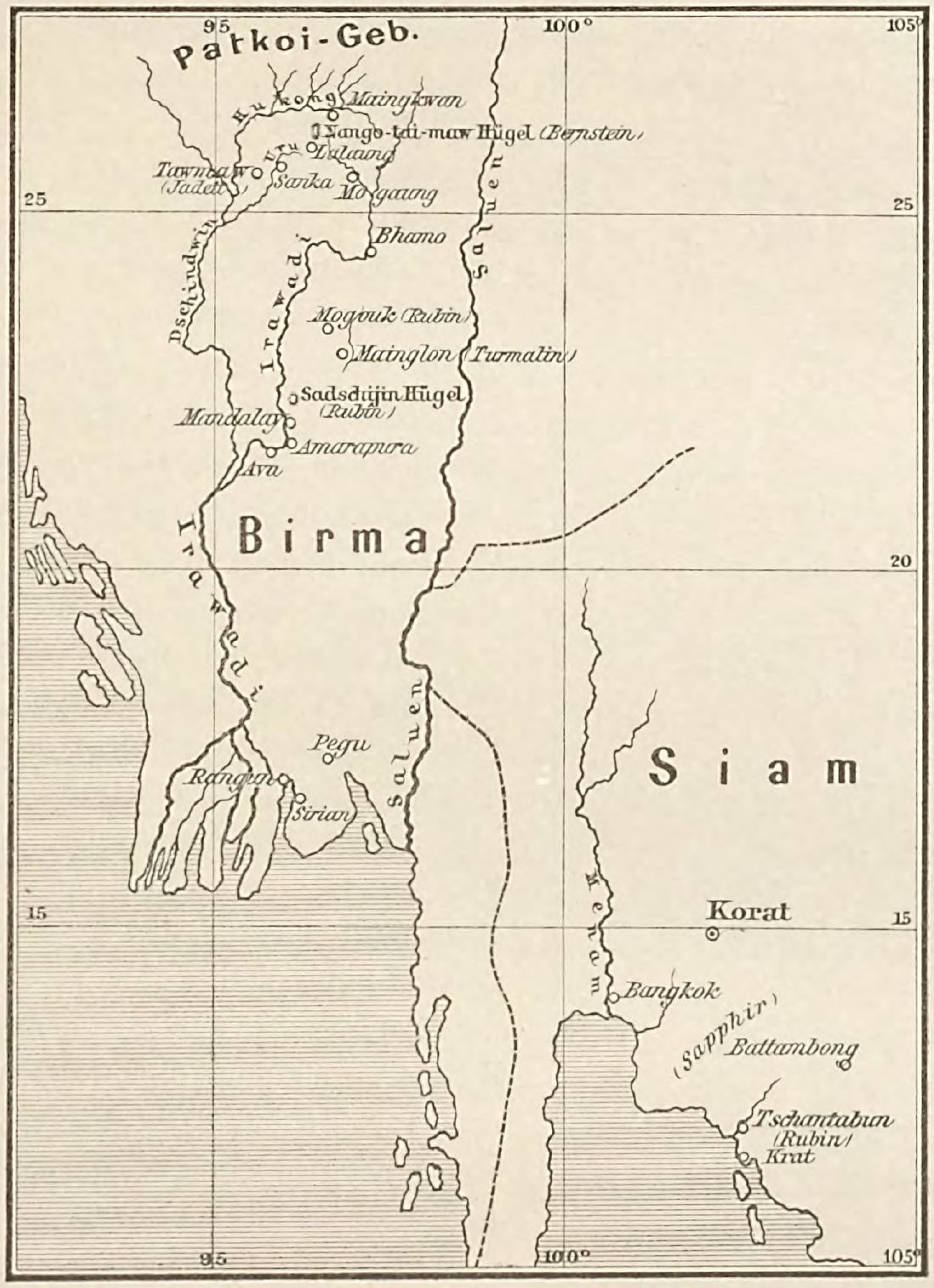



Fig. 54. Vorkommen des Rubins und Sapphirs in Birma und Siam. Maassstab 1 : 15 000 000.

dass Tavernier die noch jetzt im Betriebe befindlichen Gruben in Ober-Birma im Sinne gehabt hat, trotzdem dass diese sehr viel weiter von Siriam (Sirian oder Rangun) entfernt sind. Die Entfernung von hier bis Mandalay beträgt schon mindestens 36 Tagemärsche, und von da sind es noch weitere acht bis in den Hauptrubinendistrikt von Mogouk, während die weniger wichtigen Sadschijin-Hügel allerdings näher bei letzterer Stadt liegen. Bis vor kurzem hat die Eifersucht der Birmanen diese Gruben ängstlich gehütet und für Europäer so gut wie unzugänglich gemacht. Erst seit der Besitzergreifung des Landes durch die Engländer im Jahre 1886 sind sie etwas genauer bekannt geworden, und seitdem haben auch Europäer einen Teil des Betriebes in die Hand genommen. Es ist

schon die Vermutung geäussert worden, dass die Engländer wesentlich durch den Wunsch, die für unermesslich reich gehaltenen Rubinlager in ihre Hand zu bekommen, zur Besitzergreifung von Birma veranlasst worden sind.

Der wichtigste rubinführende Bezirk, der von Mogouk, umfasst viele, dem Berichte des Ingenieurs Lockhart zufolge, der nach der englischen Occupation als Angestellter der „Burma Ruby Mining Company“ zwei Jahre lang an Ort und Stelle gelebt hat, 400 (engl.) Quadratmeilen auf der linken östlichen Seite des Irrawaddi. Nach anderen Nachrichten ist der Umfang dieses von den Engländern als „Distrikt der Ruby mines“ oder als „Ruby tract“ oder „Stone tract“ bezeichneten Gebietes 45, oder mit Einrechnung der verlassenen Gruben 66 (engl.) Quadratmeilen, wenigstens so weit es bis jetzt bekannt ist. Allerdings ist es sehr wahrscheinlich, dass sich die Rubinfelder noch weiter nach Süden und Osten und bis in die unabhängigen Schan-Staaten hinein erstrecken, wenigstens ist eine alte Gräberei vor kurzem am Namsekáflusse in dem Moinlong-Staate aufgefunden worden. Der Bezirk der Rubingruben ist ein Bergland, in dem Höhenzüge mit Thälern abwechseln, und das vom Irrawaddi durch eine 30 (engl.) Meilen breite Niederung getrennt ist, in der gleichfalls noch einige wenige unbedeutende Rubingruben von Eingeborenen betrieben werden.

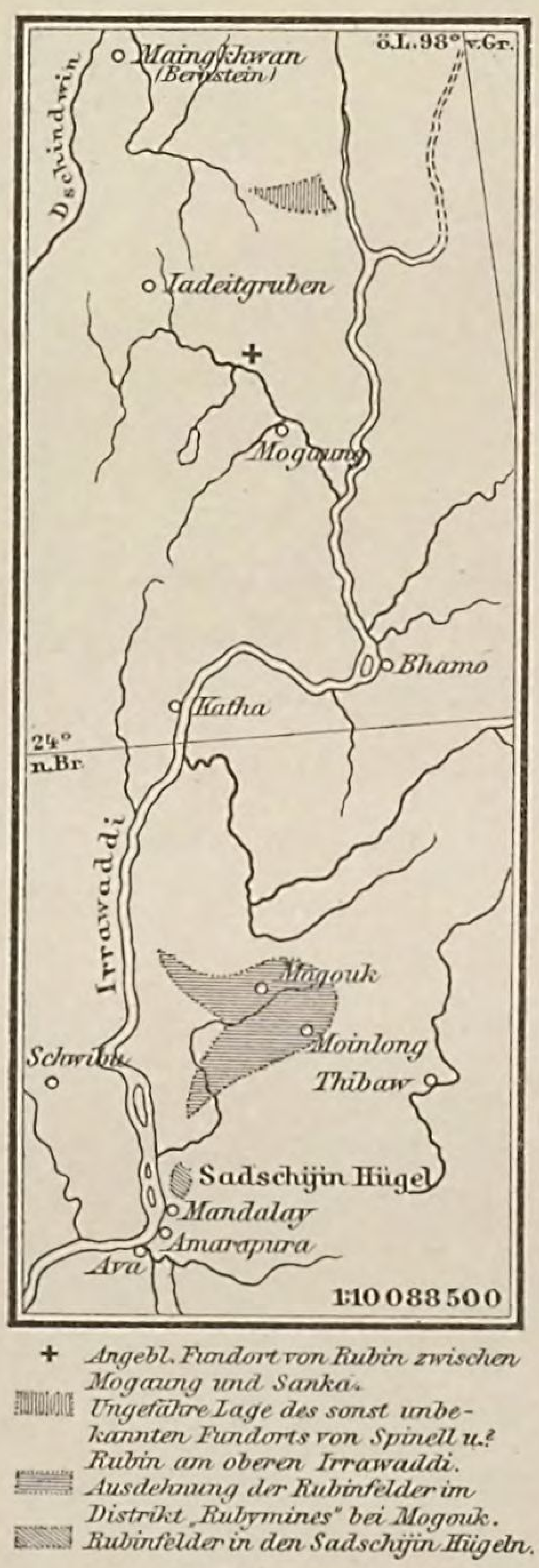



Fig. 55. Rubinfelder in Birma.

Die Hauptstadt dieses seit 1637 zu Birma gehörigen Landstrichs und auch der Hauptpunkt des dortigen Handels mit Edelsteinen, besonders mit Rubinen, ist Mogouk (oder Mogok). Sie liegt unter 22° 55′ nördl. Breite und 96° 30′ östl. Länge von Greenwich, etwa 61 Wegstunden östlich vom Flusse und 100 (engl.) Meilen nordnordöstlich von Mandalay oder von der etwas weiter flussabwärts gelegenen alten Hauptstadt des Landes, Ava, die als Hauptstapelplatz des Edelsteinhandels des ganzen Landes früher auch den Namen Amarapura (d. h. Edelsteinstadt) führte. Die Meereshöhe von Mogouk beträgt 4100 Fuss (engl.), die der ebenfalls viel genannten benachbarten Städte Kapyun oder Kyat-pyen und Kathé 5000 Fuss. Trotz ihrer bedeutenden Höhe ist diese teils mit dichtem Dschungel, teils mit Reisfeldern bedeckte Gegend für Europäer und Eingeborene sehr ungesund. Nach den Untersuchungen von Prinsep ist es keinem Zweifel unterworfen, dass unter Tavernier's Capelanbergen die Berge um Kyat-pyen oder Kapyun (Kapyunberge) zu verstehen sind.

Das Muttergestein des Rubins und der begleitenden Mineralien, namentlich des Spinells, ist ein weisser dolomitischer körniger Kalk oder Marmor, der in den Rubingebieten ganze Berge bildet und der nach den Untersuchungen von Fr. Noetling der oberen Kohlenformation angehört. Hindurchgedrungene Eruptivgesteine haben den anfänglich dichten Kalkstein in den zum Teil sehr grobkörnigen Marmor umgewandelt und in dem ursprünglich rubinfreien Gestein die Entstehung des Edelsteines und seiner Begleiter veranlasst. Es hat, geologisch gesprochen, eine Kontaktmetamorphose stattgefunden, wie

das unter den genannten Umständen in ähnlicher Weise häufig geschieht, wenn auch dabei nicht immer kostbare Rubine sich bilden. In dem festen anstehenden Gestein sind aber die Edelsteine nur sehr sparsam vorhanden, reichlicher und verbreiteter dagegen finden sie sich in den durch Verwitterung und Zersetzung des Muttergesteins entstandenen thonigen und sandigen Massen, in Seifen, die die Böden der Thäler erfüllen und die Abhänge der Hügel bedecken, meist von anderen ähnlichen, aber edelsteinleeren Schuttmassen überlagert.

Die edelsteinführende Schicht, von den Birmanen Byon genannt, bildet meist einen braunen oder gelben, mehr oder weniger festen Thon, der zuweilen etwas sandig ist, und der als der Rückstand bei der Auflösung des Kalkes infolge der Verwitterung betrachtet werden muss. Er enthält neben dem Rubin noch Sapphir und andere Korundarten, Spinell (die Rubinmutter Tavernier's), Turmalin, grössere Stücke von Quarz, Körner verschieden gefärbter Feldspate, Knollen verwitterten Schwefelkieses und andere mehr oder weniger wertvolle Mineralien, endlich Brocken der in der Gegend anstehenden Gesteine. Zuweilen findet man in den Flussalluvien statt der thonig-sandigen Massen reine Edelsteinsande, die aus lauter winzigen, im Sonnenlicht lebhaft glänzenden Rubinkörnchen bestehen.

Die Edelsteinerde liegt gewöhnlich auf einem weichen, „verfaulten" Gestein von charakteristischer Beschaffenheit. Wenn die Eingeborenen dieses Gestein mit ihren Gruben erreichen, so wissen sie, dass sie durch die Schicht des Byon völlig durchgebohrt haben und dass weiteres Eindringen in die Tiefe aussichtslos ist. Der Byon ist auf dem Grunde der Thäler 4—5 Fuss mächtig, verdrückt sich aber auch gelegentlich auf wenige Zoll und liegt etwa 15—20 Fuss unter Tag. An den Abhängen der Hügel steigt die Mächtigkeit nicht selten bis auf 15—20, sogar bis auf 50 Fuss.

Eigentümlich ist das Vorkommen des Byon in den Höhlen, welche die Kalkfelsen in grosser Zahl durchziehen, und die sich in diesen zuweilen auf meilenweite Erstreckung verfolgen lassen, bald weite und hohe Gewölbe, bald schmale Klüfte und enge Spalten bildend. Diese Höhlen sind vielfach teilweise oder ganz mit Byon erfüllt und dieser ist nicht selten mit einer dicken Schicht von Kalksinter bedeckt, der die wunderbarsten Tropfsteinformen bildet.

Früher, bis 1886, wurden die Edelsteine ausschliesslich von den Eingeborenen gewonnen. Sie gingen dabei in den verschiedenen Ablagerungen verschieden vor. In den Thälern wurden quadratische Schächte von 6—9 Fuss im Querschnitt bis auf die Byonschicht getrieben. War die überlagernde Masse nicht fest, so wurden die Schächte mit Bambus ausgezimmert; war das Gestein haltbarer, so geschah das nicht. Man ging dann im Tiefsten dieser Schächte in horizontaler Richtung mit Strecken von einem Schacht zum andern, um auf diese Weise so viel als möglich von der edelsteinführenden Erde zu gewinnen. Von dieser wurden hierauf die lockeren und leichten erdigen Bestandteile weggewaschen und der zurückbleibende Sand nach Edelsteinen durchsucht. In dieser Weise konnte nur in der trockenen Jahreszeit gearbeitet werden.

An den Berggehängen wurden in der Richtung der Neigung Einschnitte bis auf die Rubinschicht hergestellt, und zwar in der Hauptsache in der Weise, dass man Wasser oft mit grosser Mühe und aus grosser Entfernung in Bambusröhren herbeileitete und dieses durch seine Strömung auf die Schuttmassen einwirken liess. Alle leichteren Bestandteile werden so fortgeschwemmt, und die gröberen und schwereren Stücke, darunter die Edelsteine, bleiben zurück. Hier arbeitet man in der Regenzeit und benützt die grösseren Wassermassen, die da zur Verfügung stehen.

Endlich werden auch die mit Byon erfüllten Höhlen aufgesucht, dieser herausgegraben und die Edelsteine, wie es immer geschieht, durch Waschen isoliert. Zuweilen kommen solche Höhlen zufällig bei den Arbeiten an den Bergabhängen zu Tage. Vor etwa 25 Jahren wurde eine besonders grosse in dem Berge Pingudaung nahe bei Kyat-pyen entdeckt und ausgebeutet.

Von diesen drei Arten von Gräbereien sind die in den Alluvien der Flussthäler am wichtigsten. Am meisten Ertrag geben die Gruben in den Thälern, in denen die drei oben genannten Städte Kyat-pyen, Kathé und besonders Mogouk liegen. Für die Zukunft, nach Einführung eines rationellen Bergbaues auf europäische Art, gelten die Arbeiten in den Höhlen, die gegenwärtig, bei dem primitiven Verfahren der Eingeborenen, sehr grosse Gefahren mit sich führen und den Verlust zahlreicher Menschenleben veranlassen, als sehr aussichtsreich.

Die Edelsteingräberei war früher nur gegen einen Erlaubnisschein und gegen Erlegung von Abgaben gestattet. Ausserdem gehörte jeder Rubin im Wert von 1000 Rupien und darüber dem König, der ihn ohne jede Entschädigung an sich zu nehmen berechtigt war; was er etwa dafür geben wollte, war ganz freiwillig und hing nur von seinem eigenen Ermessen ab. Dass deswegen viele grössere und daher wertvolle Steine zertrümmert und in Bruchstücke von einem geringeren Wert als dem genannten zerlegt wurden, ist selbstverständlich. Auch Unterschlagung der wertvolleren Steine und Verwertung derselben auf dem Wege des unerlaubten Handels war aus demselben Grunde an der Tagesordnung.

Der Handel mit Rubinen war ebenfalls von einer Erlaubnis der birmanischen Regierung abhängig und mit Abgaben belegt. Die gewonnenen Steine — im Wert von etwa 50000—100000 Rupien im Monat — mussten zuerst in die Rubinenhalle in Mandalay gebracht werden; erst von hier aus gelangten sie an das Publikum. Natürlich ging neben diesem legitimen Handel auch ein emsiger Schmuggel mit Rubinen her, namentlich wurden viele, besonders auch wertvolle Steine im englischen Unter-Birma, sowie in Indien, besonders in Calcutta, zum Verkauf gestellt. In der Zeit des 1886 vertriebenen letzten Königs von Ober-Birma sollen jährlich für 2—3 Lack Rupien Rubine unerlaubt in Unter-Birma verkauft worden sein.

Seit der englischen Besitzergreifung 1886 änderten sich alle diese Verhältnisse vollständig, indem nunmehr auch Europäer sich an der Gewinnung der Rubine beteiligten. Es bildete sich zuerst eine englisch-italienische, dann eine englische Gesellschaft, welche die Arbeiten zur Ausbeutung der rubinhaltigen Schichten in der Umgegend von Mogouk in grossem Maassstabe betrieb. Diese Gesellschaft hatte der nunmehr englisch-indischen Regierung an Abgaben jährlich 4 Lack Rupien, also etwa 500000 Mark zu entrichten, während der einzelne einheimische Edelsteingräber 20, später 30 Rupien zahlen musste. Der gehoffte Erfolg jener Gesellschaft scheint aber noch nicht in vollem Umfange eingetreten zu sein, wenigstens hat ihr die englische Regierung in Beziehung auf die erwähnte Abgabe in der letzten Zeit Erleichterungen gewähren müssen. Die Gesellschaft suchte ihre Produktion dadurch zu heben, dass sie nicht nur die Alluvionen des Thales von Mogouk ausbeutet, die schon seit Jahrhunderten Rubine lieferten, sondern auch die bis dahin noch nicht in Angriff genommenen Ablagerungen an dem oben erwähnten Berge Pingudaung bei Mogouk und die von Kyuktung.

Die in dem Byon vorkommenden Edelsteine sind neben dem Rubin zunächst die anderen in der Farbe von ihm verschiedenen eingangs genannten Varietäten des edlen

Korunds: Sapphir, orientalischer Topas u. s. w., daneben auch gemeiner Korund und namentlich edler Spinell. Unter allen Korundvarietäten überwiegt der Rubin nicht nur an Kostbarkeit und Schönheit, sondern auch an Menge, derart, dass auf 500 Rubine nur etwa ein Sapphir kommt, während die andersfarbigen edlen Korunde noch viel seltener sind. Dieses Mengenverhältnis wird durch die Grösse und die Qualität einigermassen ausgeglichen. Die Rubine sind meist klein, grössere Stücke sind sehr selten, unter dem Sapphir hingegen verhältnismässig häufig. Der grösste Teil der Rubine wiegt nicht über $^1/_8$ Karat; grössere Steine pflegen voll von allen möglichen Fehlern zu sein. Fehlerfreie Steine von 6 bis 9 Karat kommen kaum jemals vor, und solche im Gewicht von 30 Karat hat man nur in sehr vereinzelten Exemplaren erbeutet. Im Jahre 1887 wurde ein Stein von 49 Karat, im Jahre 1890 ein solcher von 304 Karat gefunden; aus früheren Zeiten wird über Funde von Steinen im Gewicht von 172 und von 400 Karat berichtet. Die schönsten Rubine, die vor der englischen Eroberung von Birma nach Europa kamen und die schon oben erwähnt worden sind, wurden im Jahre 1875 vom König dorthin verkauft. Der eine wog roh 37, der andere 47 Karat, beide von prächtiger Farbe. Für den kleineren wurden, wie wir gesehen haben, nach dem Schleifen in Europa 200000, für den grösseren 400000 Mark gelöst. Grössere Stücke, deren ungünstige Beschaffenheit, mangelnde Durchsichtigkeit u. s. w. aber die Anwendung als Edelstein ausschliesst, sind sogar im Gewicht von über 1000 Karat vorgekommen. Streeter bildet einen solchen Stein ab, der 1184 Karat wiegt und der nebst zwei Stücken von ähnlicher Grösse seit der englischen Besitzergreifung gefunden worden ist. Ueberhaupt sollen in der letzten Zeit in Birma verhältnismässig zahlreiche grosse Rubine gefunden worden sein, aber fast alle von ungünstiger Beschaffenheit.

Die Farbe der Rubine von Ober-Birma ist meist tiefrot in verschiedenen Nuancen. Hier im Lande sind die blutroten, die von der Farbe des Taubenblutes, die geschätztesten und stehen daher, wenn sie nach Durchsichtigkeit und Fehlerlosigkeit vollkommen sind, schon in den Gruben sehr hoch im Preis. Schlecht und hell gefärbte Exemplare fehlen auch in Birma nicht, aber sie treten zurück im Gegensatz zu Ceylon, wo die blasseren und lichteren Steine überwiegen.

Im ursprünglichen Gestein eingeschlossen haben die Rubine immer deutlich ausgebildete Krystallform. Es sind die in Fig. 53, *a* bis *d* abgebildeten Gestalten. Dasselbe ist auch bei zahlreichen Steinen aus der Edelsteinerde der Fall. Hier sind aber auch viele ganz unregelmässig begrenzte Körner vorhanden, und in den Seifen der Flussthäler sind sie häufig oberflächlich stark abgerollt. Die Eingeborenen pflegen die Steine nicht in ihrer natürlichen Form zu verkaufen; man giebt ihnen meist an Ort und Stelle durch Anschleifen eine mugelige oder andere, gewöhnlich wenig regelmässige und unvorteilhafte Form. Diese muss dann in Europa immer einer anderen weichen, die die Schönheit besser hervortreten lässt. So waren auch die beiden oben erwähnten Steine, die 1875 nach Europa kamen, mugelig geschliffen; bei dem Umschleifen wurden sie von 37 auf $32^5/_{16}$ und von 47 auf $38^9/_{16}$ Karat reduciert. Der Sitz der einheimischen Schleiferei ist Amarapura bei Mandalay.

Die Gegend von Mogouk liefert fast alle jetzt aus Birma in den Handel kommenden Rubine. Viel weniger wichtig und vielleicht vollkommen erschöpft ist eine nicht fern davon aufgefundene, früher lange Zeit betriebene Grube im Gebiete der Flüsse Nam pai und Nam seká, südwestlich von der Stadt Mainglon (Fig. 54), die ihrerseits etwas süd-

östlich von Mogouk liegt. Die Rubine finden sich hier, begleitet von Spinell, in einem hauptsächlich aus Milchquarzkörnern bestehenden Flusssande, in einer kleinen Seitenschlucht des Nam pai, in welche die ganze Masse wahrscheinlich durch Hochfluten hineingeschwemmt wurde.

Einen zweiten in Birma gelegenen Rubindistrikt, aber weniger wichtig als der von Mogouk, bilden die Sadschijin-Hügel (Sadjin Hills). Diese liegen viel näher bei Mandalay, nur 16 engl. Meilen nördlich von dieser Stadt und 2 Meilen vom Irrawaddi, aus dessen Alluvialebene sie als ganz isolierte Massen aufragen. Es ist derselbe weisse Marmor, wie bei Mogouk, der wie dort meist mit rotem Thon bedeckt ist. Der Kalk ist stark zerklüftet und mit Höhlen durchzogen. Das Vorkommen des Rubins ist nun hier ein doppeltes. Einmal sieht man Spalten im rubinfreien oder -armen Marmor erfüllt mit rubinreicheren Stücken desselben Gesteins, die zu einer festen Masse verkittet sind. Sodann sind die Spalten und Höhlungen hier wie bei Mogouk mit einem braunen thonigen Verwitterungsdetritus erfüllt, der auch hier aus dem Kalk entstanden ist und der daher hier gleichfalls die in diesem enthalten gewesenen nicht verwitterbaren Edelsteine und sonstigen Mineralien, Rubin, Sapphir, roten und schwarzen Spinell, Amethyst, braunen Chondrodit, sehr hellbläulichen Apatit in kleinen Körnchen und Kryställchen, braunroten Glimmer u. s. w. umschliesst, die man übrigens alle auch noch im Kalk eingewachsen findet. Durch Waschen werden die Edelsteine gewonnen, und man vermutet, dass bei zweckmässiger Bearbeitung noch bedeutender Ertrag möglich wäre. Die Rubine sollen hier aber im Durchschnitt heller und daher weniger wertvoll sein, als in dem Hauptrubinbezirk von Mogouk, was jedoch von manchem Beobachter bestritten wird.

Ein angeblicher Fundort von Rubin, wo dieser Edelstein, wie immer, in Begleitung von Spinell gleichfalls im körnigen Kalk eingeschlossen sein soll, findet sich weiter nördlich bei dem Dorfe Nanyazeik zwischen Mogoung und den Jadeitgruben von Sanka und ein zweiter derartiger am oberen Irrawaddi. Beide sind zweifelhaft und jedenfalls so gut wie gar nicht bekannt. Ihre Lage ist aus dem Kärtchen Fig. 55 zu ersehen. Nach den Berichten der Eingeborenen sind Rubine und Spinelle in dem Kalk zweier Hügel, die sich etwas nördlich von den Sadschijin-Hügeln erheben, vorgekommen. Endlich ist man etwa 30 (engl.) Meilen südlich von Mandalay, in der Nähe der Stadt Kauksay, beim Bau der Eisenbahn, die Mandalay mit Rangun verbindet, auf alte Rubingruben gestossen.

Dass auch in Siam Rubine sich finden, ist schon länger bekannt, aber erst seit kurzem ist das Vorkommen etwas genauer untersucht und eine systematische Gewinnung eingeleitet, nachdem das Aufsuchen von Edelsteinen in diesem Lande durch Privatpersonen lange Zeit wegen eines königlichen Privilegs erschwert oder ganz verhindert gewesen war. Eine englische Gesellschaft, „The Sapphires and Rubies of Siam limited“ genannt, hat in neuerer Zeit eine Konzession zur Gewinnung dieser Steine erhalten; Nachrichten hierüber sind von Edwin W. Streeter in seinem Buche: Precious Stones and gems zusammengestellt.

Die meisten siamesischen Rubine sind sehr dunkel und an Qualität geringer als die von Birma, doch kommen auch Steine vor, die den besten aus dem letztgenannten Lande nicht nachstehen. Die Gruben liegen in den Provinzen Tschantabun und Krat. Einzelne Rubine finden sich auch in den Sapphirgruben von Battambong südöstlich von Bangkok (Fig. 54).

Die Gruben von Tschantabun können von Bangkok aus auf einer etwa zwanzigstündigen Dampferfahrt erreicht werden. Sie liegen in der Nähe der Hauptstadt der

Provinz, die gleichfalls Tschantabun heisst, nicht fern von der Küste des Golfes von Siam (vergl. auch Fig. 56). Die höheren Berge des Landes bestehen aus graulichem Granit, während die niedrigeren Teile von Kalk gebildet werden, in dem vielleicht, wie in Birma, das bis jetzt noch unbekannte Muttergestein des Rubins zu sehen ist. Vorläufig weiss man nur, dass die Edelsteine in Seifen liegen, die bisher in sehr primitiver Weise von den Eingeborenen und vorzugsweise von Birmanen mittelst Gruben ausgebeutet wurden, von denen keine mehr als 24 Fuss Tiefe erreicht. In früheren Zeiten war der Reichtum der Gegend an Edelsteinen sehr gross. Östlich von der Stadt Tschantabun ist ein Hügel, der „Edelsteinhügel" genannt wird. Nach dem Berichte eines Missionars von 1859 konnte man dort in einer halben Stunde leicht eine Hand voll Rubine sammeln; jetzt ist der Vorrat erschöpft, doch ist die Stadt Tschantabun noch wie früher der Mittelpunkt des Edelsteinhandels in jener Gegend.

Über die Provinz Krat, deren gleichnamige Hauptstadt südsüdöstlich von Tschantabun und ziemlich nahe bei dieser Stadt am Meere liegt, hat man u. a. durch Demetri einige nähere Nachrichten erhalten. Die Rubingruben dieser Gegend sind auf einem weiten Raume zerstreut. Sie bilden zwei etwa 30 engl. Meilen voneinander entfernte Gruppen, die als die Gruben von Bo Navang und von Bo Tschanna bekannt geworden sind. In beiden Bezirken zusammen waren beim Besuch Demetri's ungefähr 1250 Arbeiter thätig.

Die Gruben von Bo Navang (Fig. 56), nahe der Ostgrenze der Karte, bedecken etwa 2 engl. Quadratmeilen. Es sind 2 bis 4 Fuss tiefe Löcher in der Umgegend des Dorfes Navang. Ein grober gelber oder brauner Sand, der auf weite Strecken die Erdoberfläche bedeckt, überlagert eine Thonschicht. Da wo der Sand den Thon berührt, enthält er in einer Dicke von 6 bis 10 Zoll die Rubine, wie in den anderen Gegenden von Siam mit Sapphiren. Die Gruben werden erst seit 1875 systematisch ausgebeutet. Die Steine, die sie liefern, sind von viel besserer Qualität, wenn auch meist kleiner als die sonst in Siam vorkommenden.

Die Gruben von Bo Tschanna liegen über ungefähr eine Quadratmeile zerstreut etwa 30 Meilen nordöstlich von den vorigen entfernt. Sie werden seit 1885 bearbeitet. Der rubinführende Sand ist 6 bis 24 Zoll mächtig und einige Gruben erreichen eine Tiefe bis zu 24 Fuss. Nach der Meinung der Eingeborenen sind die Steine durch den Fluss vom Berge Kao Sam Nam herabgeschwemmt worden, und am Fusse dieses Berges sollen auch schon zahlreiche schöne Rubine gefunden worden sein. Das höchst ungesunde Klima ist der Arbeit dort aber sehr wenig günstig.

Zwischen den Provinzen Tschantabun und Krat liegt der ebenfalls rubinreiche Bezirk (Unterprovinz) Muang Klung (oder Klung kurzweg), der auf der Karte Fig. 56 etwas specieller dargestellt ist. Er liegt nordöstlich von der Stadt Tschantabun, etwa 12 (engl.) Meilen schlechten Weges von ihr entfernt. Der Hauptort ist das von Birmanen bewohnte Dorf Ban Yat. Die Länge des edelsteinführenden Gebiets beträgt 7 (engl.) Meilen; es ist hügelig und die Edelsteingruben liegen in den Thälern und an den Gehängen der Hügel. Die Thalsohlen erheben sich 600 bis 800 Fuss über das Meer, die Hügel sind noch circa 500 Fuss höher. Die Bäche sind in ihrem Oberlauf ausserordentlich reissend, so dass sie erst weiter abwärts rubinführende Alluvionen anschwemmen können, die die gewöhnliche Beschaffenheit der Flusskiese haben. Diese werden in der trockenen Jahreszeit bearbeitet, in der Regenzeit wenden sich die Arbeiter zu den Ablagerungen, die längs der Abhänge der Hügel sich in den Thälern über dem Hochwasserspiegel hinziehen. Ihre Unterlage

ist ein dem Basalt ähnliches Gestein, das die Hügel bildet, ein sogenannter Trapp. Die edelsteinführende Schicht ist 5 Zoll bis 5 Fuss mächtig und wird von einer $2^1/_2$ bis 12 Fuss mächtigen sandigen und thonigen Masse überlagert, die keine Edelsteine enthält. Diese wird mittelst kleiner Schächte von etwa 4 Fuss Durchmesser durchbohrt, um zu jener zu gelangen. Man holt die Erde mit den Edelsteinen heraus, einen mit vielen Brocken des Trapp gemengten braunen Thon, der für das direkte Verwitterungsprodukt des ersteren gehalten wird. Dieses Gestein müsste darnach das Muttergestein der Edelsteine sein, was aber noch in keiner Weise sichergestellt oder auch nur wahrscheinlich gemacht ist. Man findet in dem Thon Rubin und Sapphir, nebst gemeinem Korund, daneben schöne Bergkrystalle, Zirkon- und Titaneisenkrystalle in Menge und als Seltenheit Topas; nur die beiden ersteren sind zu Schmucksteinen brauchbar und daher von Wert. Rubine kommen doppelt so viel vor als Sapphire; die Rubine sind zum Teil hell; alle haben einen düstern Glanz. Die Sapphire sind dunkel bis undurchsichtig; gute Exemplare sind bei beiden selten. Zweihundert Mann arbeiten in den Gruben; sie fördern die Erde aus dem edelsteinhaltigen Lager, waschen sie und lesen in der allgemein üblichen Weise die Rubine und Sapphire aus dem Rückstande aus. So gewinnen sie im Jahre etwa eine halbe Million Karat Steine, deren Gesamtwert aber im Mittel nicht über 2000 bis 3000 Pfund Sterling (40000 bis 60000 Mark) hinausgeht, da, wie schon erwähnt, überwiegender minderwertiger Ware nur wenige gute, wertvolle Stücke beigemengt sind.

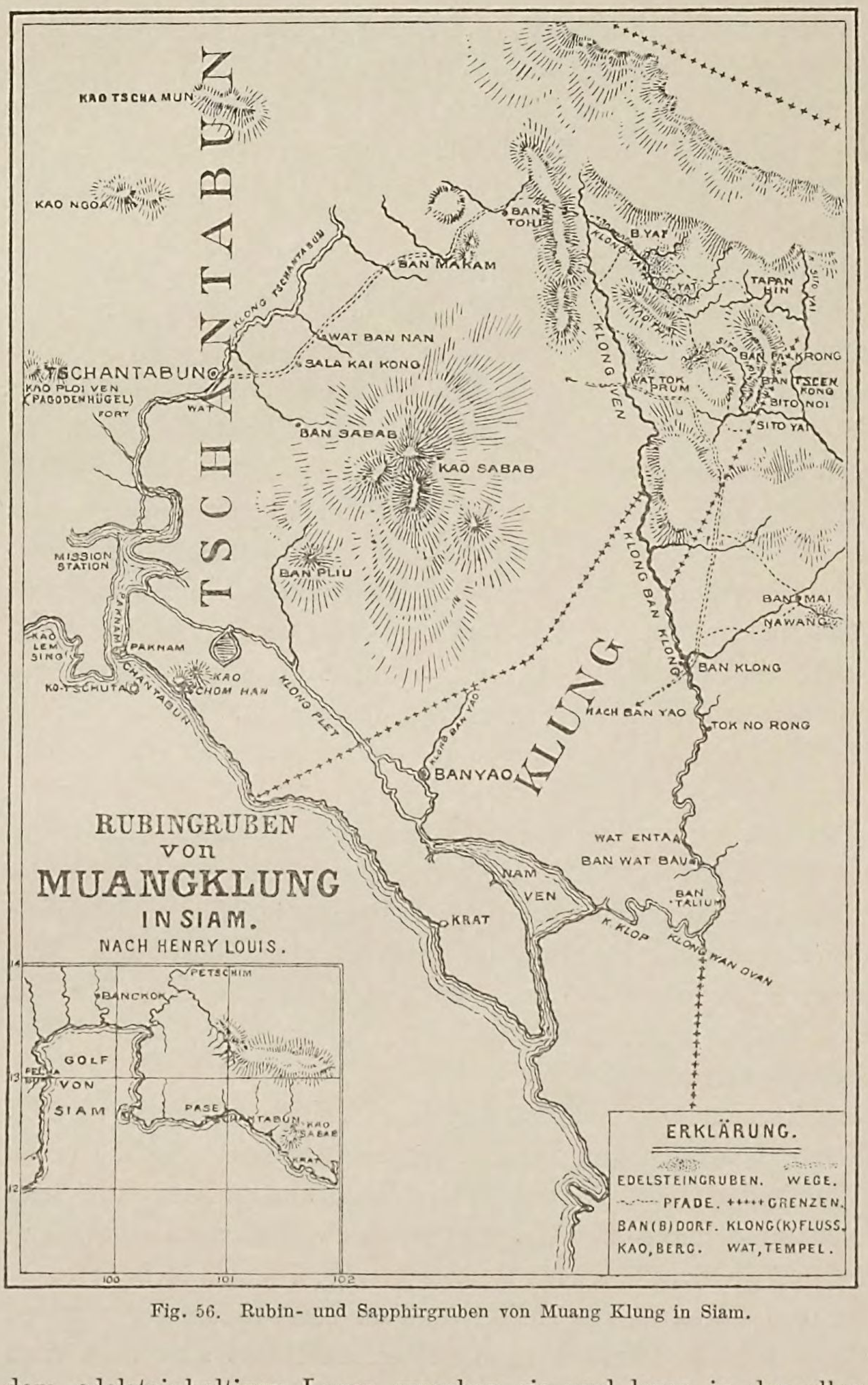


Fig. 56. Rubin- und Sapphirgruben von Muang Klung in Siam.

Auf der Insel Ceylon (Fig. 59) finden sich sparsam Rubine neben überwiegenden Mengen von Sapphiren und anderen Edelsteinen in den dortigen Seifen. Die Steine haben vielfach noch ihre deutliche Krystallform, die mit der am Rubin von Birma beobachteten vollkommen übereinstimmt (Fig. 53, *a* bis *d*), vielfach sind es aber auch abgerollte Körner. Die Seifen liegen entweder über dem jetzigen Hochwasserstand am Abhange der Berge oder in den Flussthälern; besonders bei Ratnapura und Rakwena, auch am Fusse des Adamspiks werden daraus Rubine gewonnen. Die meisten derselben sind von zu heller Farbe und daher von geringerem Werte als die birmanischen, doch sollen sich zuweilen auch in Ceylon Rubine von schöner Farbe finden, schöner sogar als in Birma. Das Vorkommen von Sapphir in Ceylon ist weit wichtiger als das von Rubin; bei der Beschreibung des Sapphirs muss daher hierauf noch einmal zurückgekommen werden. Das Muttergestein der Rubine ist nach Tennant in Ceylon wie in Birma ein krystallinischer dolomitischer Kalk oder Marmor, der bei Bullatotte und Badulla ansteht. Beim Sapphir ist, wie wir sehen werden, das Vorkommen wahrscheinlich ein anderes; er soll aus dem Gneis stammen.

So reich das Festland von Vorderindien an gemeinem Korund ist, so sparsam ist bisher schleifwürdiger edler Korund, speciell Rubin dort gefunden worden. Einige wenige brauchbare Steine sind aber in Maysur und im Salemdistrikt in Madras mit dem gemeinen Korund vorgekommen, ebenso im Flussalluvium des Kavary, der südlich von Pondichery in den Meerbusen von Bengalen mündet, und dessen Sande und Kiese im Vorkommen von Edelsteinen ausserordentlich grosse Ähnlichkeit mit den Flussalluvien von Ceylon haben sollen. Es werden noch einige andere Orte in Vorderindien, namentlich noch einige andere Flüsse als Fundorte von Rubin gelegentlich erwähnt, die Angaben beruhen aber jedenfalls zum Teil auf Verwechslung mit rotem Granat, der in dem Lande sehr verbreitet ist. Jedenfalls konnten die indischen Grossen die vielen Rubine ihrer Schatzkammern nicht aus dem Lande selbst beziehen, die Steine stammten von Birma und anderen Fundorten, namentlich den nachher zu betrachtenden in Badakschan.

Seit den siebziger Jahren lässt der Emir von Afghanistan Rubingruben bei Jagdalak, 32 engl. Meilen östlich von Kabul, ausbeuten. Die Rubine liegen in einem glimmerführenden krystallinischen Kalk. Sie sind zum Teil sehr deutlich krystallisiert, und zwar wieder in denselben Formen, wie die von Birma. Man hat sie früher für Spinell gehalten und als solchen beschrieben, doch ist es nach den in Europa bekannt gewordenen Exemplaren zweifellos Rubin, der aber vielleicht, wie in Birma und Ceylon, von Spinell begleitet wird. Das Vorkommen wäre dann dem von Birma ausserordentlich ähnlich.

Ein Rubin von $10^1/_2$ Karat wurde durch einen englischen Reisenden von Gandamak nach Europa gebracht. Dieser Ort liegt 20 engl. Meilen von Jagdalak entfernt unter etwa 30° nördl. Breite und 70° östl. Länge von Greenw. Vielleicht beziehen sich beide Namen auf dasselbe Vorkommen. Näheres ist bis jetzt darüber noch nicht bekannt geworden.

In früheren Jahrhunderten sind die Rubingruben in Badakschan berühmt gewesen; aus ihnen haben die Grossmoguls ihre Schatzkammern mit diesem Edelsteine bereichert. Sie liegen (Fig. 57) in Schignan, in dem nach Südwest gerichteten Knie des oberen Oxus, etwa unter $71^1/_2$° östl. Länge von Greenwich und 37° nördl. Breite, zwischen dem Oberlaufe des Oxus und seinem rechten Nebenflusse Turt, nahe dem Orte Gharan (was aber „Grube" bedeuten soll), 16 Meilen unterhalb der Stadt Barschar, in den niederen,

nicht in den höheren Bergen. Die Lage des Orts ist aber keineswegs genauer bekannt, ebensowenig die Verhältnisse, unter denen die Steine vorkommen. Sie sollen in einem roten Sandstein oder, was wahrscheinlicher ist, wie in Birma, in einem stark magnesiahaltigen Kalk liegen; wieder andere Berichte sprechen von einer weissen Erde, aus der die Edelsteine gewonnen werden.

Die Rubine sollen sich früher, ebenfalls von Spinell, und zwar dem sogenannten Balasrubine begleitet, in grosser Menge in diesen Gruben gefunden haben. Um aber den Wert der Steine nicht herabzudrücken, liessen, nach dem Bericht von Marco Polo, der die Gruben im 13. Jahrhundert besuchte, früher die Herrscher des Landes nur eine beschränkte kleine Menge gewinnen, die zum Teil als Tribut an die mongolischen Kaiser gelangte, zum Teil anderen Herrschern als Geschenk dargeboten und nur zum kleinsten Teil in den Handel gebracht wurde. Später scheint der Ertrag nachgelassen und die Gewinnung endlich ganz aufgehört zu haben. 1866 soll der Betrieb von neuem aufgenommen worden sein, es ist aber nicht bekannt, ob heute noch dort gearbeitet wird; jedenfalls haben die Erträge keine Bedeutung für den jetzigen Edelsteinhandel. Nach einem Bericht aus neuerer Zeit sind die Gruben ziemlich erschöpft. Es arbeiten etwa 30 Leute dort, die ihre Funde dem Emir von Kabul abliefern. 1873 soll ein Stein von der Grösse eines Taubeneies gefunden worden sein. Vielleicht stammen aus diesen Gruben auch Rubine, die gegenwärtig mit Spinell zusammen über Taschkent in den Handel gebracht werden, und die der Angabe der Händler nach aus dem Tianschan stammen. Ebenso ist vielleicht auch der 2000 Karat schwere Rubin, den Streeter aus „Thibet" erhalten hat, in den Gruben am Oxus gefunden worden. Jedenfalls hat man keinerlei nähere Nachrichten über Rubingruben im Tianschan oder in Thibet.

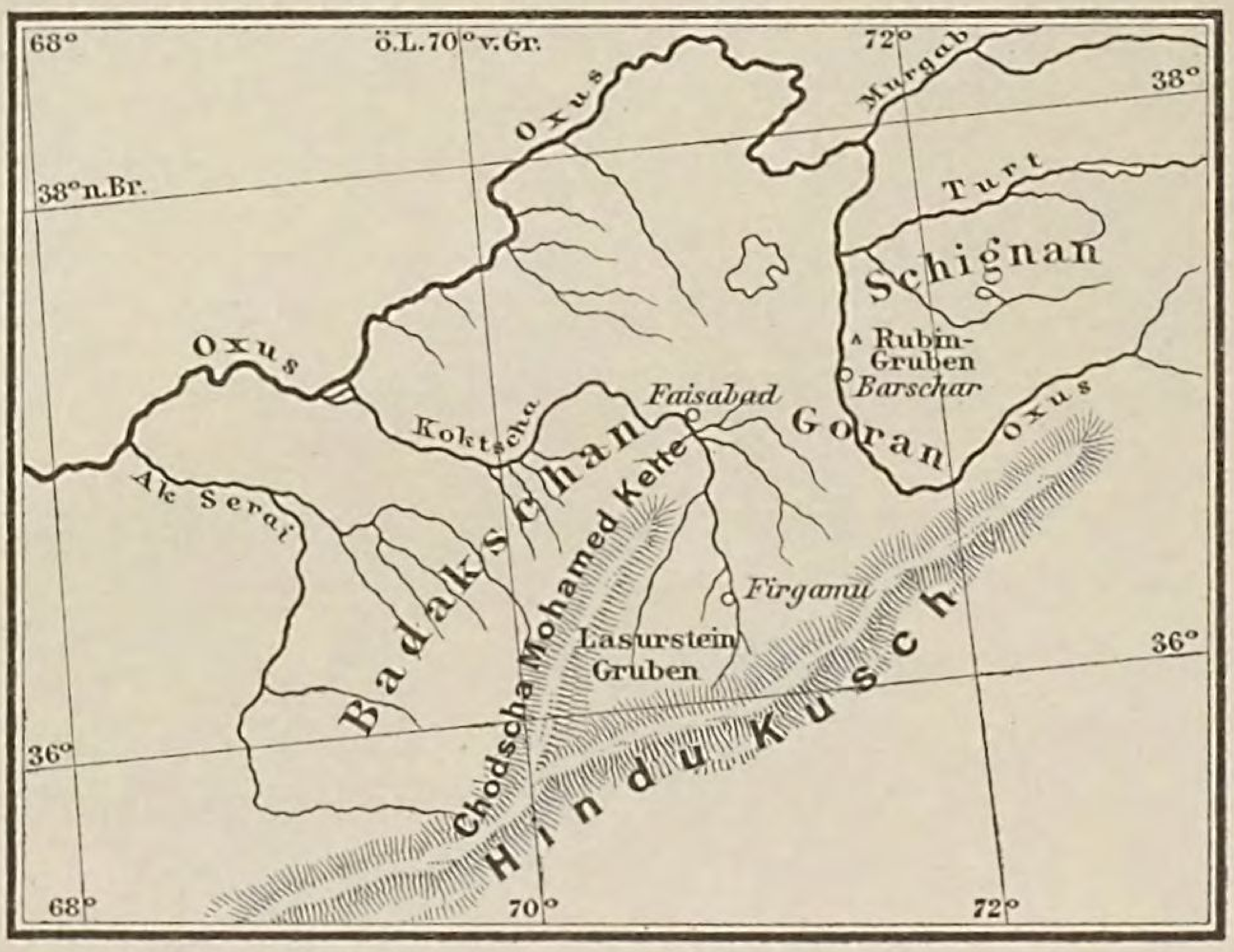



Fig. 57. Rubingruben in Badakschan am oberen Oxus.
Maassstab 1 : 6 000 000.

So wichtig das Vorkommen von Rubin in Asien ist, so geringfügig ist es in allen andern Erdteilen.

Kleine schleifwürdige Rubine kommen aus Australien in geringer Menge, besonders aus den Goldsanden, wo sie zum Teil als Begleiter des Diamants gefunden werden. In Neu-Süd-Wales findet man den Edelstein im Sande des Cudgegong (Fig. 43) und einiger seiner Nebenflüsse, im Mudgee und an mehreren anderen Orten. In Victoria trifft man Rubine in den Goldseifen von Beechworth, bei Pakenham und sonst. Überall ist aber der Rubin seltener, als der mit vorkommende Sapphir. Vielfach ist auch in Australien irrig roter Granat für den so viel wertvolleren Rubin gehalten worden. So glaubte man vor mehreren Jahren zahlreiche Rubine in den Macdonnel Ranges im Nordterritorium von Südaustralien gefunden zu haben, zu deren Gewinnung sich in kurzer

Zeit 24 Gesellschaften bildeten. Die gewonnenen Steine erwiesen sich aber bei genauerer Untersuchung als dem Rubin gegenüber fast wertlose rote Granaten von allerdings sehr schöner Qualität, die nun zuweilen als Adelaide-Rubine bezeichnet und verkauft werden.

Auch Amerika liefert in den Vereinigten Staaten sparsam Rubine als seltenen Begleiter des gemeinen Korunds und des Sapphirs, der sich in diesem Lande in grösserer Menge von edler Beschaffenheit findet. Zuweilen trifft man kleine Mengen schleifwürdigen Rubins in dem gemeinen Korund von Lucas Corundum Mine in Macon County, N. Car., der gangförmig den von Granit umgebenen Serpentinrücken des Corundum Hill durchsetzt. Auch den Sapphiren von Montana, von denen unten die Rede sein wird, finden sich einzelne Rubine beigemengt. Diese sind zwar meist nur blassrosarot, wie die von Ceylon, aber dann und wann trifft man doch auch einen Stein von der schönsten Rubinfarbe. Man hofft, dass diese Funde sich bei systematischer Bearbeitung des Vorkommens mehren werden, besonders bei Ruby Bar. Auch in Amerika hat man nicht selten Granaten für Rubine gehalten und als solche gesammelt und verkauft.

In Europa sind schleifwürdige Rubine so gut wie gar nicht vorgekommen, ebensowenig in Afrika. Der sogenannte Kaprubin, der Begleiter des Diamants in Südafrika, ist kein Rubin, sondern Granat.

Künstliche Nachbildung. Der Rubin ist der einzige der kostbaren Edelsteine, von dem man sicher weiss, dass es möglich ist, ihn mit allen seinen Eigenschaften in Krystallen von einiger Grösse nachzubilden, oder, wie man zu sagen pflegt, künstlich herzustellen. Dem Pariser Chemiker Frémy ist dies nach vielen Versuchen endlich vollkommen geglückt. Er schmolz in einem Thontiegel, der wegen seiner porösen Beschaffenheit der feuchten Luft namentlich in der Hitze leichten Durchgang gestattet, bei sehr hoher Temperatur (1500° C.) ein Gemenge vollkommen reiner Thonerde ($Al_2O_3$) mit etwas kohlensaurem Kali, Fluorbaryum (oder Fluorcalcium) und einer kleinen Menge chromsauren Kalis zusammen, und hielt die Masse acht Tage lang im Fluss. Wahrscheinlich bildete sich dabei Fluoraluminium, das dann von der zutretenden feuchten Luft zersetzt wurde und das so Krystalle von Thonerde lieferte, die sich durch Aufnahme von Chromoxyd aus dem chromsauren Kali rot färbten. Diese roten Krystalle, die demnach nichts anderes sind als künstlicher Rubin, lagen in mehr oder weniger grosser Menge in der Schmelze, aus der sie isoliert werden konnten.

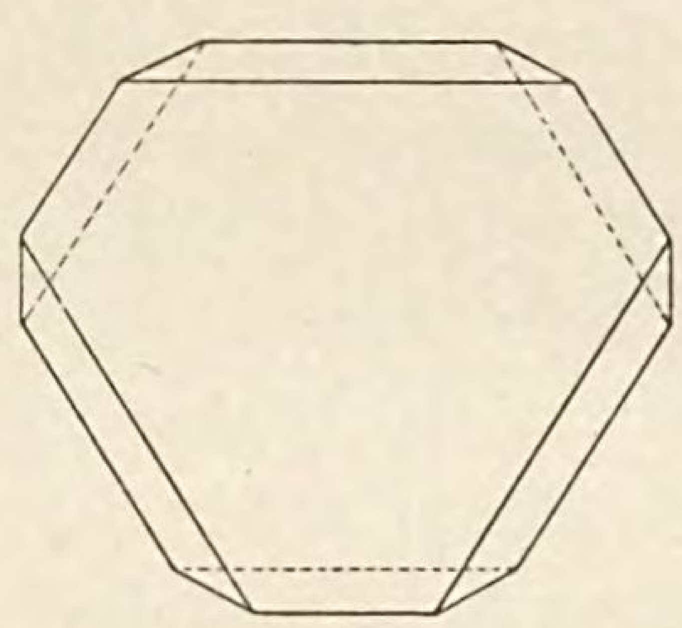


Fig. 58. Künstlich dargestellter Rubin nach Frémy.

Sie hatten stets die in Fig. 58 dargestellte Form eines Rhomboëders mit sehr stark ausgedehnter gerader Endfläche, an denen vielfach auch noch andere von den Fig. 53, *a—d* dargestellten Flächen vorhanden waren. So bildeten sie stets dünne Tafeln von allerdings nur geringer Grösse bis zu höchstens $^1/_3$ Karat Gewicht. Sie werden um so grösser, je umfangreicher die angewendeten Tiegel und je bedeutender die Massen der zusammengeschmolzenen und im Schmelzflusse aufeinander einwirkenden Substanzen. Die Farbe ist je nach den speciellen Umständen heller oder dunkler rot. 3 bis 4 Proz. doppeltchromsaures Kali gaben die schönste und reichste Rubinfarbe. Häufig ging aber die Nuance mehr oder weniger ins Violett oder die Krystalle waren auch zuweilen ganz blau, so dass solche aus demselben Tiegel diese verschiedenen Färbungen zeigten. Manchmal hatte sogar ein- und derselbe Krystall ein rotes und ein blaues Ende. Frémy schloss hieraus, dass Chrom

nicht nur die rote Farbe des Rubins, sondern auch die blaue des Sapphirs hervorzurufen vermag, und dass vielleicht auch der natürliche Sapphir durch Chrom gefärbt ist. Mehr als 3 bis 4 Proz. des Chromsalzes wurde von der Thonerde schwer aufgenommen, und die Krystalle erhielten dadurch eine violette, von der der natürlichen Rubine stark abweichende Farbe.

Diese künstlichen Rubine sind wie die natürlichen geschliffen, aber auch in ihrer ursprünglichen Krystallform gefasst und zum Schmuck verwendet worden. Auch zu Zapfenlagern für Uhren sind sie brauchbar, da ihre Härte der der natürlichen Steine in nichts nachgiebt. Vorläufig werden aber die Rubine der oben angegebenen Fundorte wohl noch nicht so bald von diesen Kunstprodukten verdrängt werden, da deren geringe Grösse eine allgemeinere Verwendung zunächst noch hindert. Auch sind die Herstellungskosten so hoch, dass die künstlichen Steine nicht billiger sind, als die natürlichen. Ob diese beiden Übelstände sich werden beseitigen lassen, muss die Zukunft lehren. Frémy (der inzwischen gestorben ist) äusserte die Hoffnung, mittelst Tiegeln von 50 Liter Inhalt bedeutend grössere Krystalle darstellen zu können, als die bisher erhaltenen.

Hierher gehören wohl auch eigentümliche schön karminrote Rubine unbekannten Ursprungs von beträchtlicher Grösse, die im Jahre 1885 von Genf aus in den Handel kamen. Sie sind höchst wahrscheinlich Kunstprodukte, stimmen aber mit den natürlichen in Härte und specifischem Gewichte überein, stehen jedoch bezüglich des Feuers entschieden hinter ihnen zurück. Die Farbe glich bei der spektroskopischen Untersuchung mehr der der künstlichen Krystalle von Frémy, als der der natürlichen; auch hat das Mikroskop gewisse Erscheinungen gezeigt, die mehr auf künstliche Herstellung hinweisen. Aber die ganze Sache ist noch sehr in Dunkel gehüllt, namentlich ist über die Darstellung nichts Genaueres bekannt. Nach einer Angabe wären kleine Rubine zu grösseren zusammengeschmolzen, was aber bei dem so äusserst hohen Schmelzpunkt des Rubins und weil bei dieser Hitze der Rubin grau und trübe wird, wenig wahrscheinlich ist. Nach anderer Ansicht wären diese Steine ähnlich wie die von Frémy hergestellt, oder es wären auch kleine Rubine durch einen Glaskitt von demselben Brechungskoëfficienten wie Rubin miteinander zu einer festen, scheinbar homogenen Masse vereinigt. Jedenfalls sind die Erfolge, die man in der Fabrikation künstlicher Rubine schon erzielt hat, wenn sie auch zunächst noch manches zu wünschen übrig lassen, eine Mahnung für die Besitzer der Rubingruben, die Preise nicht zu hoch zu treiben, sie könnten sonst leicht durch neue Erfindungen gänzlich aus dem Sattel gehoben werden.

Unterscheidung von anderen roten Steinen. Da der Rubin ein sehr kostbarer Stein ist, so werden ihm nicht selten andere minderwertige Steine untergeschoben. Es kann sich dabei in erster Linie nur um Spinell und Granat, weiterhin um roten Turmalin und für blassrote Rubine um ebensolche Topase handeln. Roter Quarz wird kaum als Verfälschung vorkommen, dagegen kann das Unterschieben von Glasflüssen versucht werden.

Spinell und Granat unterscheiden sich vom Rubin leicht durch ihre einfache Lichtbrechung und den Dichroismus des letzteren, ebenso alle Glasflüsse. Roter Turmalin und ebenso roter Quarz haben ein viel geringeres specifisches Gewicht, als der Rubin; sie schwimmen leicht auf Methylenjodid, während Rubin sofort sinkt. Rosenroter Topas könnte nur den hellrosenroten Rubin ersetzen; beide sind wohl im Wert nicht sehr voneinander verschieden, und so wird eine sichere Unterscheidung selten von grossem prak-

tischen Interesse sein. Sie kann vorgenommen werden auf Grund des specifischen Gewichtes (G. = 3,5 bei Topas und = 4,0 beim Rubin), wonach Topas noch in der schwersten Flüssigkeit schwimmt, während Rubin darin untersinkt. Eines der wichtigsten Unterscheidungsmittel beruht aber auf der grossen Härte des Rubins, der als zweithärtestes Mineral unmittelbar hinter dem Diamant folgt und der daher alle die genannten Steine mit Leichtigkeit ritzt. Bei Glasflüssen ist dies sogar mit der harten Stahlspitze möglich.

Rote Steine anderer Art werden zuweilen ebenfalls als Rubin bezeichnet. So versteht man unter böhmischem Rubin den Rosenquarz, brasilianischer Rubin ist roter Topas, Kaprubin und Adelaide-Rubin roter Granat, sibirischer Rubin roter Turmalin, falscher Rubin ist roter Flussspat u. s. w. Rubinspinell und Balasrubin gehören zum Spinell.

Die Glasflüsse, die in der Farbe dem Rubin nahe stehen, das sogenannte Rubinglas, hat man durch verschiedene Pigmente hervorzubringen versucht. Mangansalze geben eine ähnliche, aber doch stark violette Farbe. Am besten sind Goldsalze, Goldpurpur u. s. w., die man mit dem Glasfluss, Strass u. s. w. einschmilzt. Hierzu ist bei Goldsalzen grosse Vorsicht nötig, damit das Glas nicht trübe wird. Nach dem Erstarren sind solche Goldgläser gelblichgrün; durch Anwärmen, das sogenannte „Anlaufen", erlangen sie erst ihre schöne rote Farbe. Es entsteht dadurch der Rubinfluss von der schönsten Rubinfarbe, die man durch mehr oder weniger grossen Zusatz von Goldsalz in verschiedener Intensität erhalten kann. Interessant ist, dass sich schöne rubinfarbige Gläser schon in alten keltischen Gräbern finden.

# Sapphir.

Eigenschaften. Der Sapphir (orientalische Sapphir) ist der blaue Korund. Er unterscheidet sich vom Rubin wesentlich nur durch diese Farbe, doch ist er auch etwas härter — er ist der härteste aller Korunde —, und auch das specifische Gewicht soll um einen geringen Betrag höher sein, als bei den anderen, nämlich gleich 4,08, während es für Rubin zu 3,99 bis 4,06 angegeben wird. Die Krystalle des Sapphirs sind bei vollkommen gleichen allgemeinen Verhältnissen etwas anders ausgebildet, als die des Rubins, indem bei ihm die Prismen und Rhomboëder des letzteren zurücktreten und dafür die hexagonalen Doppelpyramiden vorherrschen, wie es in den Fig. 53, *e* bis *i* schematisch und Taf. I, Fig. 7 nach der natürlichen Beschaffenheit dargestellt ist.

Während beim Rubin die rote Farbe meist über den ganzen Stein gleichmässig verteilt ist, sind die Sapphire ausserordentlich häufig fleckig, indem rein weisse oder gelblichweisse und blaue Stellen miteinander abwechseln, die entweder ziemlich scharf gegeneinander absetzen oder allmählich ineinander übergehen. In der farblosen Hauptmasse des Steins sind die blauen Flecken mehr oder weniger zahlreich, bald ganz vereinzelt, bald dicht gedrängt. Nur wenn der Stein ununterbrochen blau ist, wird er als Edelstein geschätzt, fleckige Sapphire haben nur geringen Wert.

Treten die blauen Flecke immer mehr zurück und verschwinden endlich ganz, dann hat man farblose oder gelbliche Steine, die aber in der angedeuteten Weise durch alle möglichen Übergänge mit den ganz blauen verbunden sind. Sie werden als weisser Sapphir (oder Leukosapphir) bezeichnet. Vollständig farblose, klare und durchsichtige,

also tadellos wasserhelle Exemplare sind aber sehr selten, meist ist doch immer noch ein bläulicher Schein oder eine mehr oder weniger deutlich gelbe Färbung vorhanden, welche letztere dann zu dem unten zu besprechenden orientalischen Topas hinüberführt.

Durch Erhitzen verschwindet die blaue Farbe der Sapphire und die Steine werden beim Glühen meistens farblos wie der Leukosapphir, der also auf diese Weise künstlich aus wenig wertvollen fleckigen oder sehr hellfarbigen Sapphiren hergestellt werden kann.

Die erwähnte Verteilung der blauen Stellen in der farblosen oder gelben Masse ist meist vollkommen gesetzlos, manchmal sind aber allerdings auch beide in irgend einer Weise regelmässig gegeneinander angeordnet. So ist zuweilen das eine Ende des Stückes blau, das andere farblos, oder beide Enden sind blau und lassen ein farbloses Mittelstück zwischen sich, oder farblose und blaue Schichten liegen mehrfach übereinander u. s. w. Übrigens wechseln beim Sapphir nicht bloss blau und weiss (oder farblos) an demselben Stück mit einander ab, sondern zuweilen auch verschiedene Nuancen von Blau, z. B. rein blau und grünlichblau, wie bei den dunkeln Sapphiren von Siam, und sogar verschiedene sonstige Farben. So kennt man Sapphire, die ein blaues und ein rotes Ende haben, solche, die an beiden Enden blau und in der Mitte gelb sind u. s. w. Ein Sapphirkrystall von $19^2/_{16}$ Karat mit der letzteren Farbenzeichnung liegt z. B. in der Mineraliensammlung des Museums im Jardin des plantes in Paris.

Von dieser Farbenverteilung wird zuweilen bei der Verwendung der Steine Gebrauch gemacht, um gewisse Effekte zu erzielen. So wird im Museum in Gotha eine Figur des Confucius aufbewahrt, die aus einem mehrfarbigen Sapphir in der Weise hergestellt wurde, dass der Kopf weiss ist, während die Beine eine gelbe Farbe haben; der zwischenliegende Körper ist hellblau.

Das Blau des Sapphirs, die eigentliche Sapphirfarbe, zeigt alle möglichen Abstufungen von der hellsten bis zur dunkelsten, vom beinahe Farblosen bis zum annähernden Schwarz. Diese sehr dunkle Farbe nennt man tintig. Die sehr hellen weiblichen Sapphire werden zuweilen Wassersapphire, die sehr dunkeln Indigosapphire oder auch Luchs- oder Katzensapphire genannt. Im allgemeinen ist der Stein am wertvollsten, je dunkler er ist, doch darf dies nicht so weit gehen, dass die Durchsichtigkeit darunter leidet. Aber nicht nur die Tiefe der Farbe ist verschieden, sondern auch die Nuance, die zwischen indigoblau, berlinerblau, smalteblau, kornblumenblau, graulichblau und vor allem grünlichblau wechselt. Die geschätzteste Farbe ist ein lebhaftes und gesättigtes Kornblumenblau. Ein schöner Sapphir muss wie blauer Sammet aussehen, und je deutlicher der eigentümliche Glanz des Sammets mit der schönsten Farbe verbunden ist, desto höher ist der Wert. Steine dieser Art sind, wenngleich im allgemeinen der Sapphir ziemlich verbreitet ist, doch keineswegs häufig. Ein schön blauer Sapphirkrystall ist Taf. I, Fig. 7, ein geschliffener Stein in Fig. 8 derselben Tafel abgebildet.

Dass beinahe stets dem Blau mehr oder weniger Grün beigemischt ist, kann man besonders konstatieren, wenn man durch einen Sapphir nach verschiedenen Richtungen hindurchsieht. Man beobachtet dabei wie beim Rubin einen deutlichen Dichroismus, um so stärker, je dunkler der Stein ist; bei ganz heller Farbe ist die Erscheinung kaum mehr wahrzunehmen. Sieht man durch einen nicht zu hellen Sapphir in der Richtung der Hauptaxe, also in der Richtung der Verbindungslinie der Endecken einer der sechsseitigen Doppelpyramiden, oder senkrecht zu der geraden Endfläche hindurch, dann ist die Farbe rein blau, je nach der Beschaffenheit des Steines mehr oder weniger tief und

gesättigt und zuweilen etwas ins Violette spielend. Sieht man aber senkrecht zu der ersteren Richtung durch den Sapphir hindurch, so ist die Farbe stets heller und meist deutlich grünlichblau. Besonders ist dies der Fall bei den jetzt viel im Handel vorkommenden Sapphiren von Siam, bei denen von Le Puy in Frankreich (Auvergne) und bei manchen anderen. In zwischenliegenden Richtungen ist auch die Farbe eine intermediäre.

Dieselben Farbenunterschiede giebt auch die Beobachtung mit der Dichrolupe. Betrachtet man den Stein mit dieser in der ersteren Richtung, dann erhält man bei jeder Stellung der Lupe zwei gleiche rein blaue, vielleicht etwas violette Bilder. In der zweiten Richtung sind die beiden Bilder im allgemeinen verschieden; beim grössten Farbenunterschiede erscheint ein dunkleres rein blaues Bild, wie das von vorher, und ein helleres, meist grünlichblaues, aber auch zuweilen gelblichgrünes.

Wie beim Rubin ist es also auch beim Sapphir, der dieselben Formen erhält wie jener, zweckmässig, beim Schleifen eine ganz bestimmte Richtung einzuhalten, damit die Farbe des Steines in der besten Weise zur Erscheinung kommt. Auch hier muss die Hauptausdehnung des Steines, die Fläche, die dem Beschauer entgegengehalten wird, also z. B. bei einem Brillantschliff, wie er Taf. I, Fig. 8 zu sehen ist, die Tafel, die grosse Fläche des Oberteils möglichst nahe der Richtung der geraden Endfläche in den Krystallen sein, dann präsentiert sich der Stein in seiner reinsten und lebhaftesten blauen Farbe.

Bei künstlicher Beleuchtung verhalten sich die Sapphire verschieden. Manche behalten dabei ihre Farbe unverändert bei, manche werden dunkler, andere werden rötlich oder purpurn und wieder andere endlich mehr violett. Namentlich die Steine, die dieses letztere Verhalten zeigen, sind selten und wertvoll.

Bezüglich des Verhaltens der Farbe in der Wärme ist der Sapphir vom Rubin wesentlich verschieden. Während die Rubinfarbe sehr grosser Hitze siegreich widersteht, wird, wie schon erwähnt, die Sapphirfarbe zerstört. Durch nicht zu starkes Glühen werden die blauen Sapphire, ohne dass sie sich sonst irgendwie verändern, farblos wie der Leukosapphir, bei sehr hoher Steigerung der Temperatur aber grau und trübe, ähnlich wie sehr stark erhitzter Rubin. Der Verlust der Farbe geht indessen nicht bei allen Sapphiren mit gleicher Leichtigkeit vor sich. Am leichtesten sollen sich die indischen entfärben, bei manchen anderen wird die Farbe sogar nur heller blau, ohne aber ganz zu verschwinden. Wegen dieser leichten Veränderlichkeit hat man den Ursprung der blauen Farbe wohl in der Beimengung einer geringen Menge einer organischen Substanz gesucht, die in der Hitze zerstört wird. Man hat sie aber auch auf den kleinen Eisengehalt zurückgeführt, der, wie die eingangs mitgeteilte Analyse zeigt, beim Sapphir vorhanden ist. Endlich glaubte man ihren Grund in einer geringen Menge einer Chromverbindung gefunden zu haben, besonders nach den oben erwähnten Versuchen von Frémy zur künstlichen Darstellung des Rubins, bei denen er in demselben Tiegel nebeneinander rote und einzelne blaue Krystalle erhielt, die beide durch Chrom gefärbt waren.

Asterien. Viele Sapphire zeigen in ganz gleicher Weise wie manche Rubine auf der geraden Endfläche, namentlich wenn diese nach allen Seiten rund abgeschliffen, also mugelig ist, beim Auffallen von intensivem Sonnen- oder Kerzenlicht einen oft sehr schönen sechsarmigen leuchtenden Stern, dessen Strahlen vom Mittelpunkt über die rundliche Fläche bis gegen deren Rand hin verlaufen. Beim Drehen des Steines wandert dieser Stern über die krumme Fläche hin, so dass sein Mittelpunkt immer dem Lichte zugekehrt ist. Häufiger als einen vollständigen Stern sieht man einen rundlich begrenzten oder auch

einen in einer Richtung verlängerten, dann gewissermaassen einen Arm des Sternes darstellenden Lichtschein von der gleichen Beschaffenheit wie dieser, der sich beim Drehen des Steines ganz in derselben Weise über dessen Oberfläche hinbewegt. Die Strahlen des Sternes und die anderen genannten Erscheinungen werden gebildet von einem hellen, meist weissen, zuweilen auch rötlichen oder bläulichen milchigen Lichtschein. Dieser ist entweder schmal und auf der Oberfläche des dunkler gefärbten Steines scharf abgegrenzt, so dass es zuweilen aussieht, als ob sich Silberfäden über die Fläche hinzögen, oder er ist breiter, verläuft nach den Seiten hin ohne bestimmte Grenze und verliert sich allmählich in die Umgebung. Das erstere Verhalten, die scharfe Abgrenzung der das Kreuz bildenden Strahlen gegen die Umgebung, ist das geschätztere. Sapphire mit deutlichem Stern werden als Sternsapphire (Asterien oder Sternsteine, und zwar speciell Sapphirasterien oder Sapphirsternsteine) bezeichnet, während solche mit einem rundlichen Lichtschein orientalischer Girasol oder Sapphirkatzenauge, auch opalisierender Sapphir genannt werden. Für den Rubin von derselben Beschaffenheit gelten die entsprechenden Namen: Sternrubin, Rubinasterie oder -Sternstein, Rubinkatzenauge oder opalisierender Rubin. Dieselbe Erscheinung zeigt sich übrigens auch zuweilen, wennschon seltener an dem noch zu betrachtenden gelben Korund, dem orientalischen Topas. Steine dieser Art zählen, wie das Rubinkatzenauge, ebenfalls zu dem orientalischen Girasol, wenn sie einen rundlichen oder länglichen Lichtschein zeigen; sie heissen dann Topaskatzenauge, und wenn ein deutlicher Stern auftritt, Topasasterie. Im Preise stehen diese Steine nicht besonders hoch. Ein schöner Sternsapphir hat etwa den Wert eines sonstigen schönen Sapphirs, Sternrubine sind etwas teurer; geringere Steine dieser Art werden sehr billig abgegeben. Alle Asterien u. s. w. finden sich mit den anderen Varietäten des edlen Korunds an dessen sämtlichen Fundstellen, vorzugsweise auf der Insel Ceylon.

Die Ursache dieser Lichterscheinungen wird verschieden angegeben. Manche führen sie auf die Beugung des Lichtes an dünnen Zwillingslamellen zurück, die, wie es oben beschrieben und in Fig. 53, *a* abgebildet ist, parallel den Flächen des Rhomboëders oft in grosser Zahl den Krystallen eingelagert sind. Diese dünnen Schichten erzeugen auf der geraden Endfläche eine dreifache Streifung unter Winkeln von 60 Grad, die nach Babinet den Stern hervorbringt. Nach Anderen ist der Grund aller dieser Lichteffekte eine grosse Anzahl mikroskopisch kleiner röhrenförmiger Hohlräume, die in drei Richtungen, parallel den Flächen des sechsseitigen Prismas, in den Korundkrystallen eingeschlossen sind. Die glänzenden Lichtlinien entstünden danach durch die totale Reflexion des auffallenden Lichtes auf diesen Hohlräumen und vielleicht auch auf kleinen tafelförmigen Kryställchen, die sich gleichfalls eingewachsen finden. Der Lichtschein kommt nur an Steinen vor, die solche Einschlüsse in grosser Zahl enthalten, oft in so grosser, dass sie trübe sind und an der Oberfläche einen metallischen Schiller zeigen. In der That sind auch Sternsteine niemals ganz klar und durchsichtig, wenigstens nicht durch die ganze Masse hindurch, häufig sind sie auch aus abwechselnd blauen und weissen Schichten aufgebaut. Man beobachtet sogar dieselbe Erscheinung an vielen vollständig undurchsichtigen Stücken des gemeinen Korunds, besonders des sogenannten Demantspats von brauner Farbe, die dann ebenfalls manchmal geschliffen werden. Einschlüsse der erwähnten Art sind beim blauen Sapphir häufiger als bei den anders gefärbten Korunden, bei welchen letzteren Asterien auch nur ausnahmsweise vorkommen, jedenfalls verhältnismässig seltener als beim Sapphir.

Von allen Sapphiren werden gewöhnlich nur die Sternsapphire wie auch alle anderen Asterien u. s. w. mugelig geschliffen. Sonst wendet man beim Sapphir wohl häufig in Indien, aber in Europa nur selten die mugeligen, dagegen, wie schon oben bemerkt, meist dieselben Schliffformen an, die wir oben als die des Rubins kennen gelernt haben und ebenso das nämliche Verfahren beim Schleifen. Mugelige indische Steine werden auch beim Sapphir in Europa fast immer in Formen mit Facetten umgeschliffen. Auch die Fassung wird in derselben Weise vorgenommen, wie beim Rubin; zur Verbesserung der Farbe wird nicht selten ein blaugefärbtes Silberplättchen als Folie untergelegt.

Wert. Der Sapphir ist auch in den schönsten und vollkommensten schleifbaren Stücken weit häufiger und verbreiteter als die Rubine der besten Sorte. Auch giebt es im Vergleich mit Rubin viel zahlreichere grosse Sapphire von der vollkommensten Qualität. Daher sind Sapphire immer weit billiger als entsprechende Rubine von derselben Grösse. Ein Karat von der schönsten und gleichmässigsten tief kornblumenblauen Farbe und mit sammetartigem Glanze wird bei vollkommener Durchsichtigkeit und Fehlerlosigkeit selten höher als mit 200 Mark bezahlt, ein Preis von 500 Mark, wie beim Rubin, kommt hier nicht vor. Ein solcher Sapphir von 2 bis 3 Karat hat ungefähr den Wert eines guten Diamanten von demselben Gewicht. Ungleichmässig und hellgefärbte Steine mit Fehlern sinken allerdings bis auf wenige Mark pro Karat herab. Da grosse Steine von vollkommener Qualität nicht selten sind, so dass das Gewicht von 10 Karat, das beim Rubin fast schon das Maximum darstellt, beim Sapphir ein gar nicht ungewöhnliches Vorkommen ist, wächst der Preis für grössere Steine sehr viel langsamer als beim Rubin, und zwar ungefähr dem Gewicht entsprechend. Ein doppelt so schwerer Stein kostet danach das Doppelte u. s. w. Die Fehler, die den Wert des Sapphirs beeinträchtigen, sind im allgemeinen dieselben wie beim Rubin: Wolken, milchige, halb durchsichtige Stellen, weisse glasige Streifen, seidenglänzende Flecken und abwechselnd heller und dunkler blaue Färbung u. s. w.

Auch von Sapphir werden einige besonders grosse und schöne Steine als Merkwürdigkeiten häufig erwähnt. Über einen der grössten und schönsten Sapphire, die bekannt geworden sind, einen Stein von 951 Karat, berichtet eine englische Gesandtschaft, die ihn 1827 im Schatze des Königs von Ava gesehen hat; er stammt aus Birma, soll aber nicht ganz fehlerlos sein. In der Sammlung des Jardin des plantes in Paris befindet sich ein roher Stein von $132^1/_{16}$ Karat, der sogenannte „Holzlöffelverkäufer“, der von einem Manne mit dieser Beschäftigung in Bengalen gefunden sein soll; er heisst auch der „Rospoli“ nach der Familie, in deren Besitz er früher war. Es ist einer der schönsten blauen Sapphire, ohne alle Flecken und Fehler. Dieselbe Sammlung bewahrt noch einen zweiten schönen Sapphir von 2 Zoll Länge und $1^1/_2$ Zoll Dicke. Im Besitze des Herzogs von Devonshire ist ein schöner Sapphir von über 100 Karat, der oben als Brillant, unten treppenförmig geschliffen ist. Noch mehrere andere werden gelegentlich erwähnt, so ein dunkler, tintiger, fehlerloser von 252 Karat, der 1862 in London, und ein 225 Karat schwerer, schön blauer, mit einem gelben Fleck auf einer Seite, der 1867 in Paris ausgestellt war.

Vorkommen. Das Vorkommen des Sapphirs ist genau dasselbe, wie das des Rubins. Er findet sich in der nämlichen Weise im anstehenden Gestein, häufig mit Rubin zusammen, und ebenso auch in Seifen. Es giebt wohl keinen einzigen Fundort, wo nur Rubin oder nur Sapphir vorkäme; beide sind stets nebeneinander vorhanden,

allerdings bald der eine, bald der andere überwiegend und daneben meist auch zugleich alle die verschiedenen anderen edeln und gemeinen Varietäten des Korunds. Überwiegend ist der Rubin in den oben als Fundorte für diesen Edelstein genannten Gegenden. Überwiegend Sapphire kommen aus Siam (aber in der Hauptsache aus anderen Gruben, als der Rubin), von Ceylon, von Zanskár in Kaschmir, aus den Gold- und Diamantsanden von Australien, besonders von Neu-Süd-Wales, neuerdings auch aus Montana in Nordamerika. Einige andere Fundorte, namentlich die europäischen, sind ganz bedeutungslos. Weitaus am meisten Sapphire gelangen gegenwärtig aus Siam in den Handel, alle anderen genannten Länder treten im Vergleich mit Siam erheblich zurück.

Nicht nur die meisten, sondern auch die schönsten Sapphire, die jetzt in den Handel kommen, stammen aus Siam (vergl. die Karte Fig. 54). Hier werden seit kurzem die längst bekannten Gruben durch systematisches Arbeiten von Europäern ausgebeutet. Die wichtigsten derselben sind die von Battambong, in denen wenig Rubin neben überwiegend Sapphir sich findet, doch liefern auch die oben erwähnten Rubingruben von Tschantabun und von Krat eine gewisse Menge von guten Sapphiren. Allein die Gruben von Bo Pie Rin in Battambong liefern nach einer Schätzung fünf Achtel der jetzt auf der ganzen Welt gewonnenen Sapphire. Zahlreiche Steine sind vom schönsten Blau und zeigen den sammetartigen Schimmer besser als irgend welche andere. Daneben finden sich allerdings auch viele sehr dunkelblaue, im reflektierten Licht fast schwarze, sogenannte tintige. Merkwürdigerweise sind die mehr als 1 Karat schweren Steine schöner in Farbe und sonstiger Beschaffenheit als die kleineren. Jene Gruben werden erst seit etwa 20 Jahren regelmässig bearbeitet, das Vorkommen von Sapphir in Siam ist aber schon mindestens seit dem Anfang des Jahrhunderts bekannt. Es ist möglich, dass die Steine früher über Birma in den Handel gekommen und als birmanische verkauft worden sind. Trotz der kurzen Zeit der Ausbeutung der Gruben ist Siam für unseren Edelstein von hervorragender Wichtigkeit geworden. Nach der Angabe von Streeter, dem wir diese Mitteilungen verdanken, hat allein ein einziger Londoner Edelsteinhändler im Jahre 1889 für nahezu $1^1/_2$ Millionen Mark siamesische Sapphire verkauft.

Die Edelsteine finden sich in einem nur wenig sandigen Thon meist ungefähr 2 Fuss unter der Erdoberfläche. Die wichtigsten Gruben liegen in dem Phelinthale an den Bergabhängen und auf dessen Grunde. Es sind meist rohe Löcher, etwa 4 Fuss im Quadrat und 5 bis 12 Fuss tief. Der Thon wird, wie immer in solchen Fällen, aus der gewonnenen Masse herausgewaschen und die Edelsteine aus dem sandigen Rückstande ausgelesen.

Soweit bisher bekannt, bedeckt die sapphirführende Thonschicht etwa 100 (engl.) Quadratmeilen. Der Mittelpunkt des Handels ist nicht nur für die Rubine, sondern auch für die Sapphire der Seehafen Tschantabun am Meerbusen von Siam (ungefähr unter $12^1/_2{}^0$ nördl. Breite). Auch in der Nähe dieser Stadt sind Gräbereien, die nicht wie die oben schon erwähnten überwiegend Rubine, sondern Sapphire liefern und zwar scheinen diese Sapphirgruben schon seit längerer Zeit bekannt und bearbeitet zu sein, als die von Battambong. Die Lagerstätten in Siam sind, soweit man weiss, sämtlich Seifen; von den begleitenden Mineralien und von dem ursprünglichen Muttergestein scheint bisher noch wenig bekannt geworden zu sein.

Über das Vorkommen der Sapphire in Birma ist dem oben bei der Betrachtung des Rubins Gesagten wenig hinzuzufügen. Das Vorkommen und die Fundstellen sind dieselben, aber man findet 500 Rubine, bis ein einziger Sapphir vorkommt. Dagegen

sind die Sapphire vielfach von erheblicher Grösse, während gute Rubine über 10 Karat äusserste Seltenheiten sind. Berichtet wird über grosse Sapphire im Gewichte von 1988, 951, 820, 253 u. s. w. Karat. Solche von 6 bis 9 Karat sind gemein, aber allerdings meist nicht ohne Fehler. Der grösste bisher in Birma gefundene fehlerlose Stein soll $79^1/_2$ Karat wiegen, alle grösseren zeigen Fehler meist in beträchtlicher Zahl. Leider ist die Farbe der Sapphire gewöhnlich zu dunkel, fast schwarz, so dass sie selten die höchsten Preise erzielen. Mit denen von Siam können sie sich in der Qualität nur selten messen.

In Ceylon wird der Sapphir von vielen anderen Edelsteinen begleitet. Der Ertrag der Edelsteingewinnung ist im ganzen gering und soll, alles zusammengenommen, den Wert von 10000 Pfund Sterling (etwa 200000 Mark) jährlich nicht übersteigen, es werden jedoch allerdings auch höhere Zahlen angegeben. Jedenfalls ist aber die Mannigfaltigkeit der gefundenen Edelsteine nirgends so gross, wie hier. Es kommen vor: Sapphir, Rubin, Topas, Amethyst und andere Quarze, namentlich Katzenauge, Granat (Almandin und Kaneelstein), Hyacinth, Chrysoberyll in verschiedenen Varietäten, Spinell, Turmalin, daneben noch manche andere seltenere und unwichtigere. Ausser den Edelsteinen finden sich auch Körner und Stücke von gemeinem Korund, Magneteisen, Feldspat, Kalkspat u. s. w. als mehr oder weniger regelmässige und häufige Begleiter. Der Sapphir spielt in der Menge immer eine grosse Rolle, die anderen Edelsteine treten alle vielfach gegen ihn zurück.

Diese Edelsteine und ihre Begleiter, speciell der Sapphir, stammen meist aus gewissen granitischen und gneisartigen Gesteinen, die ihr ursprüngliches Muttergestein darstellen, und aus denen sie durch Verwitterung herausgelöst worden sind. Der Sapphir, Granat u. s. w. liegen in dem eigentlichen Gneise, manche andere, wie der Rubin und der Spinell, in den die Gneise begleitenden krystallinischen Kalken und Marmoren. In diesen Gesteinen finden sie sich aber spärlich und werden aus ihnen nirgends gewonnen. In den durch die Verwitterung derselben entstandenen Seifen, dem Sande, Kiese und Lehm der jetzt noch vorhandenen Wasserläufe oder ähnlichen Bildungen, die über dem heutigen Hochwasserspiegel liegen, sind diese keiner Verwitterung unterworfenen Mineralien angehäuft, und aus diesen Massen werden sie seit Jahrhunderten bis auf den heutigen Tag gewonnen.

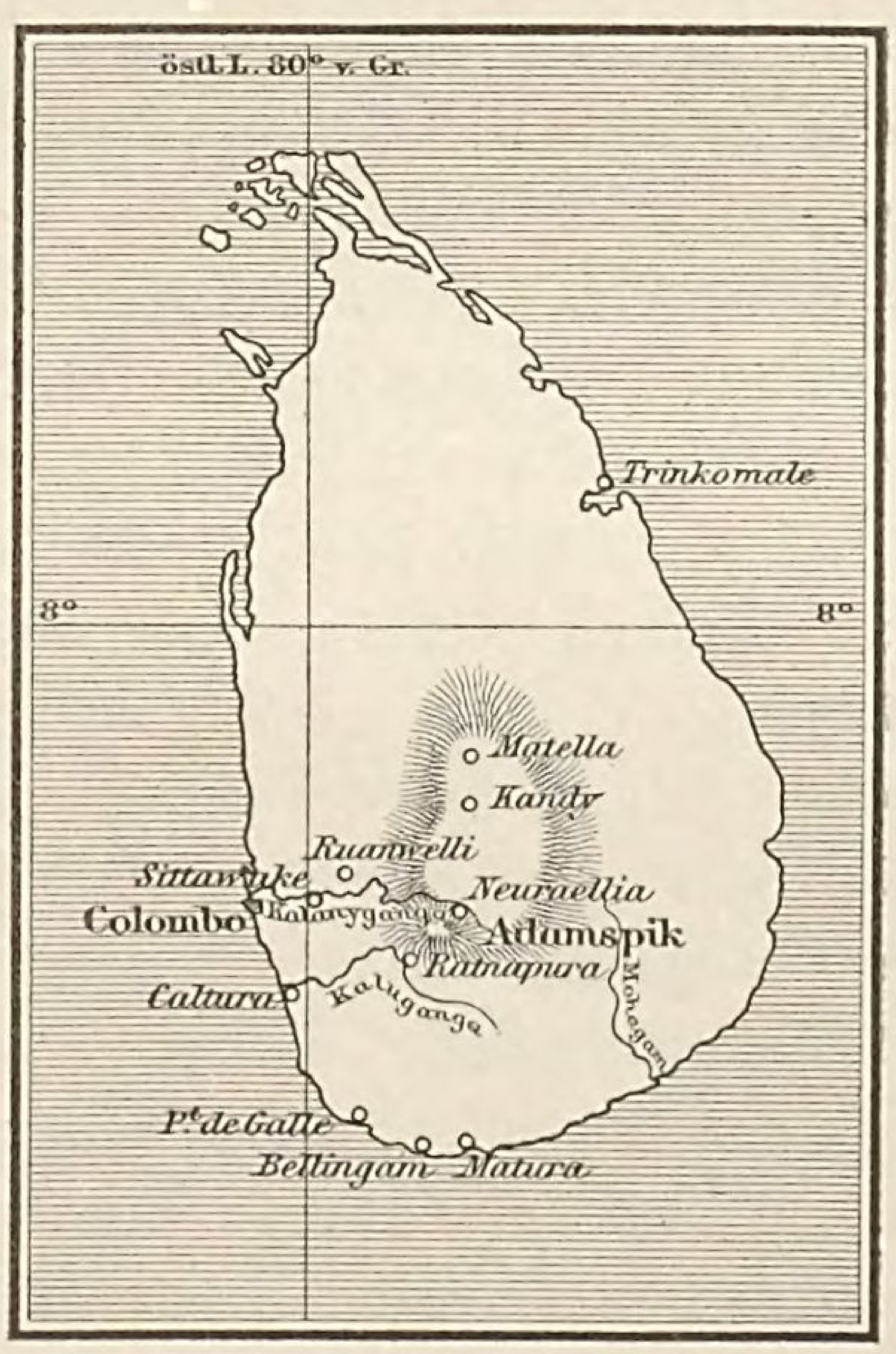


Fig. 59. Vorkommen des Sapphirs auf der Insel Ceylon.

Die reichsten Fundorte der kostbaren Steine liegen seit lange und auch jetzt noch im Süden der Insel an den Südgehängen des Berglandes im Bezirk Saffragam. Daher hat dessen Hauptstadt (Fig. 59) den Namen Ratnapura (oder Anarhadnapura), d. h. Stadt der Rubine, erhalten. Doch auch in anderen Teilen der Insel, in den westlichen Ebenen zwischen dem Adamspik und dem Meere, bei Neuraellia, Kandy, Matella und Ruanwelli, nahe bei Colombo, in dem Flussbette des Kalany Ganga bei Sittawake, 6 Meilen östlich von Colombo, sowie an der Südspitze der Insel bei Matura und in den östlichen Flussbetten gegen das des Mohagam sind Edelsteine gefunden worden. Speciell für Sapphir sind die Bezirke Saffragam und

Matura wichtig, in denen er in grösster Schönheit und in erheblicher Menge und beträchtlicher Grösse im granitischen und gneisischen Alluvium vorkommt.

Ferdinand Hochstetter hat auf der Reise der österreichischen Fregatte Novara die Edelsteingruben bei Ratnapura besucht und beschrieben. Sie liegen am Kalluga Sella, einem kleinen Nebenflusse des Kalluga Ganga, teils im Flussbette selbst, teils am rechten Ufer. Ihre Tiefe beträgt bis zu 30 Fuss, und da bei seinem Besuche gerade nicht gearbeitet wurde, waren sie ganz mit Wasser gefüllt. Die oberste Schicht ist ein mächtiger gelber, bohnerzführender Lehm vom Aussehen unserer Diluviallehme, darunter folgt fetter, schwarzer Thon und thoniger Sand; ferner bituminöser Thon mit viel Pflanzenresten und auch mit Elephantenzähnen, Knochen u. s. w., dann Sand und endlich eine Geröllbank mit rotem, gelbem, zuweilen auch blauem Thon, der sogenannte stone-gravel, die eigentliche Edelsteinschicht. Die Steine finden sich hauptsächlich zwischen den grösseren Geröllen; sie stellen sich besonders reichlich ein, wenn die Schicht, das sogenannte Malave, einen grünlichen, talkartigen, halbzersetzten Glimmer enthält. Im Kalluga Ganga, zwischen Ratnapura und Caltura, werden Edelsteine hauptsächlich oberhalb kleiner Stromschnellen aus dem Sande gewaschen.

J. Walther in Jena hat in neuester Zeit (1889) die Edelsteingruben von Ukkette Demy bei Ratnapura besucht. Nach seiner gefälligen Privatmitteilung liegen diese in einem drei Kilometer breiten Thalkessel, in welchem mehrere Thalrinnen den Verwitterungsschutt der umgebenden Gesteine, älterer krystallinischer Silikatgesteine, wie Gneise u. s. w. zusammengeführt haben. In den Gruben liegt zu oberst 80 cm Lehm, darunter 50 cm weisser Sand mit einzelnen humösen, durch organische Beimengungen schwarzen Lagen; hierauf folgt 1 m dunkelgelber Thon und dann die eigentliche Edelsteinschicht, ein zäher Thon, der mit stark zersetzten Geröllen der genannten umgebenden Gesteine gemengt ist. Diese Schicht liegt auf einer 3 m mächtigen Kiesbank; sie ist weiss, gelb, rot oder grün. Wo der Thon weiss ist, ist er am reichsten an Edelsteinen, am ärmsten ist der grüne. Die zersetzten Brocken von Gneis u. s. w. sind zweifellos die ursprünglichen Träger der Edelsteine, speciell des Sapphirs, den man darin noch vielfach in einzelnen Körnern nachweisen kann.

Leider ist die Beschaffenheit der Sapphire von Ceylon nicht sehr günstig. Die blauen sind meist zu blass, um sehr wertvoll zu sein, doch finden sich auch schöne dunkle in kleiner Zahl. Sternsapphir ist nicht ungewöhnlich, auch gelbe (orientalische Topase) und weisse (Leukosapphir) kommen vielfach vor. Nicht selten sind verschiedenfarbige Steine. Die Stücke sind zum Teil noch mit ihrer Krystallform sehr gut erhalten, zum Teil auch stark abgerollt. Rubin ist dem Sapphir gegenüber stets erheblich in der Minderheit. Grosse Steine finden sich selten, kommen aber doch auch zuweilen vor.

Von Bedeutung sind auch die Sapphire, die seit 1880 oder 1882 im Zanskár-Distrikt in Kaschmir in grosser Menge gefunden worden sind. Der Fundort, wo diese schönen Steine gewonnen werden, war lange Zeit nur ungenau bekannt, da er von den Entdeckern geheim gehalten und später von der Regierung von Kaschmir ängstlich, besonders vor den Augen der Europäer, gehütet wurde. Lange war es keinem Sachverständigen möglich, Zutritt zu erlangen, bis der indische Geologe T. D. Latouche am Schlusse der achtziger Jahre endlich die Gruben besuchen und Bericht darüber erstatten konnte.

Die Stelle, wo alle die blauen Steine herstammen, liegt in dem Bezirk Zanskár, in der Nähe von Padam (Padan), einige (engl.) Meilen östlich von dem Dorfe Machél

(dieses unter 33° 25′ nördl. Breite und 76° 21′ östl. Länge von Greenwich). Sie ist sehr nahe der Grenze des ewigen Schnees, etwa eine halbe Tagereise von der Höhe des Umasi-Passes entfernt. Nach einer anderen Mitteilung wird der Ort am leichtesten von dem Pentse-Pass (zwischen Zanskár und Rangdum) aus erreicht.

Die ersten Funde sollen bei Gelegenheit eines Bergsturzes gemacht worden sein, durch den die sapphirhaltigen Felsarten aus der Reihe der krystallinischen Schiefer nebst zugehörigen Eruptivgesteinen blossgelegt wurden. Zahlreiche Sapphire sind aus ihnen gewonnen worden. Gleichzeitig entdeckte man aber auch, dass die lockeren Verwitterungsprodukte jener Gesteine in einem etwas tiefer gelegenen Gebirgsthale ebenfalls den Edelstein in reichlicher Menge enthalten. Dieses Thal erhebt sich 13 200 (engl.) Fuss über das Meer; es ist 1000 Yards lang und 400 Yards breit und liegt zwischen dem genannten Dorfe Machél und Sumjam, nordwestlich von diesem höchst gelegenen Dorfe an der Südseite des Gebirgszuges, der Zanskár von dem Dschinabthal scheidet, 13 Tagereisen von Sirinagar, der Hauptstadt von Kaschmir. Sumjam liegt unter 33° 25′ 30″ nördl. Breite und 76° 28′ 10″ östl. Länge von Greenwich. Die Stelle, wo die Sapphire im anstehenden Gestein eingeschlossen sind, liegt noch 1600 Fuss über jenem Thal, also im ganzen 14 800 Fuss über dem Meere, und ist schwer zugänglich.

Die Gesteine, die diese Gegend zusammensetzen, sind Glimmerschiefer und granatführende Gneise mit eingelagertem krystallinischen Kalk; sie werden von Granitgängen durchsetzt. In diesen letzteren findet sich der Sapphir, in Gesellschaft von viel dunkelbraunem Turmalin. Die granitischen Verwitterungsmassen in jenem Thale, in denen die Sapphire ebenfalls vorkommen, werden beschrieben als eine wenig mächtige weisse Schicht, die von rotbrauner Erde bedeckt ist. Aus dieser Schicht können die Edelsteine ohne besondere Geräte „wie Kartoffeln" einfach mit den Händen aufgelesen, aber auch durch Waschen gewonnen werden. In den Seifen ist der braune Turmalin ebenfalls ein Begleiter der blauen Steine.

Zuerst wurden diese wegen ihrer schönen Farbe von den Umwohnern gesammelt und in Unkenntnis des Wertes vielfach zum Feuerschlagen benutzt. Sie waren anfänglich so häufig, dass die Leute dort grosse Vorräte davon einsammelten. Man brachte sie dann den Edelsteinhändlern von Simla und Delhi, die in kurzer Zeit eine erhebliche Zahl dieser vermeintlichen blauen Quarze oder Amethyste sehr billig kauften. Bald wurde aber der richtige Sachverhalt bekannt; zahlreiche Handelsreisende kamen nach Zanskár, um möglichst viele von den wertvollen Steinen zu erwerben. So stieg der Preis rasch und erreichte für eine Unze guter Stücke bald den dem Sapphir auch sonst entsprechenden Satz von 20 Pfund Sterling, der allerdings später infolge des starken Angebotes wieder etwas zurückging. Bald hatte auch der Maharadscha von Kaschmir, in dessen Gebiet die Fundorte liegen, begonnen, sich für die Angelegenheit zu interessieren. Er besetzte die Gruben, liess den Leuten die schon gefundenen Steine wegnehmen und verbot den Betrieb der Gräbereien ohne seine, durch eine Abgabe zu erlangende Erlaubnis, und so liegen die Verhältnisse noch gegenwärtig.

Die Sapphire von Zanskár bilden vielfach deutliche Krystalle von den Formen der Figuren 53, *e* bis *i*. Zahlreiche kleine dunkelbraune und grüne Turmaline sind häufig an ihrer Oberfläche angewachsen oder in ihrem Inneren eingeschlossen. Die Krystalle sind zuweilen sehr gross; man kennt schleifbare Steine von 5 Zoll Länge und 3 Zoll Dicke, und es sollen solche bis zur Länge eines Fusses vorgekommen sein. Noch häufiger sind

unregelmässige Körner und Bruchstücke, die wohl vielfach beim Herausarbeiten erst durch Zerschlagen der Krystalle entstehen. Die Steine aus dem lockeren Verwitterungsgrus sind mehr oder weniger abgerollt, also jedenfalls auf grössere Entfernung im Wasser fortgeschwemmt worden. Einige dieser Gerölle wogen 100, sogar 300 Karat.

Die Farbe ist vielfach bläulichweiss oder bläulichgrau, häufig aber auch viel reicher und schöner. Oft sind sie an verschiedenen Stellen verschieden gefärbt, zuweilen die Mitte grösserer Krystalle schön blau und die beiden Enden weiss u. s. w. Die meisten sind ganz oder teilweise milchig trübe oder haben einen für die Benutzung ungünstigen seidenartigen Glanz. Nur die schön blauen und klaren Stücke geben wertvolle Steine. Sie stellen vielfach nur Teile grösserer, aber sonst trüber Sapphire dar, die von den Steinschleifern sorgfältig herausgeschnitten und geschliffen werden. Gelbe, braune oder rote Farbe ist selten.

Übrigens sind diese Gruben nicht die einzigen Orte, wo sich in jenen fernen Gegenden schleifwürdige Sapphire finden. In der Nachbarschaft jener Fundorte und in grösserer Entfernung davon sind noch mehrere andere Vorkommen unter ganz entsprechenden Verhältnissen wenigstens oberflächlich bekannt geworden, so am Sacha-Pass, von wo zahlreiche brauchbare Steine, ebenfalls zunächst unerkannt, nach Delhi zum Verkauf gebracht wurden; im Gneis und Glimmerschiefer des oberen Rainithales, unterhalb des Hamti-Passes in Kulu, 100 engl. Meilen südöstlich vom Umasi-Pass und noch an anderen Orten.

Edle Korunde aller Art, Rubin, Sapphir, orientalischer Topas, Smaragd u. s. w. werden auch in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika gefunden, und zwar vorzugsweise in zwei Gegenden. Die erste, offenbar weniger wichtige, umfasst die westlichen Teile von Nord- und Süd-Karolina und reicht bis nach Georgia und Alabama hinein. Fast alle Edelsteine der Korundfamilie aus dieser Gegend stammen von Culsagee und von Franklin in Nord-Karolina, wo meist regelmässig ausgebildete Krystalle in einem Olivingestein (Dunit) oder Serpentin liegen. Das reinere Material bildet vielfach Kerne im umgebenden gemeinen Korund. Bei Culsagee ist einmal ein Krystall von $141^1/_2$ Kilogramm, allerdings nicht von schleifwürdiger Beschaffenheit gefunden worden; er ist trübe und teils rot, teils blau. Auf derselben Grube fanden sich aber viele brauchbare kleinere Rubine, Sapphire, orientalische Topase und auch einige orientalische Smaragde u. s. w. Von Franklin County in Nord-Karolina, sowie von Deleware County in Pennsylvanien kommen auch schön schillernde Sternsteine.

Die zweite an edlen Korunden reiche Gegend liegt im Westen des Landes. Seit etwa 1865 kennt man die Sapphire und anders gefärbten Korunde der Gegend von Helena am oberen Missouri im Staate Montana, wo sie im Goldsande beim Goldwaschen entdeckt wurden. Anfänglich erkannte man diese Steine nicht als das, was sie sind, und würdigte sie nicht nach ihrem wahren Werte. Bald aber wurde der Irrtum bemerkt, man fing an, sie schleifen zu lassen und öffnete ihrer umfangreicheren Verwendung die Thore. Seit 1891 wird Gold aus diesen Ablagerungen systematisch gewonnen und dabei auch eine grosse Zahl der Edelsteine gesammelt. Sie finden sich in Schuttterrassen, die bis zu einer Höhe von 300 Fuss über dem heutigen Wasserspiegel des oberen Missouri an den Thalgehängen dem Flusse entlang sich hinziehen, und die „bars“ genannt werden. Auf dem Grundgebirge von schwarzen, wahrscheinlich untersilurischen Schiefern, die mit Kalk, Quarzit und vulkanischen Gesteinen verbunden sind, liegt ein diluvialer, gold-

haltiger Glacialsand oder -Kies, der in seiner untersten, wenige Zoll mächtigen Lage vorzugsweise die Sapphire enthält. Die Orte, an denen die Gewinnung hauptsächlich stattgefunden hat und noch stattfindet, sind: Eldorado Bar, Spokane Bar, French Bar und Ruby Bar. Spokane Bar bei Stubb's Ferry, 12 (engl.) Meilen östlich von Helena ist ungefähr der Mittelpunkt dieses Bezirkes, der sich mindestens 15 (engl.) Meilen am Missouri hin erstreckt und der wenigstens 7000 acres ($11^1/_2$ engl. Quadratmeilen) umfasst.

Die Steine sind vielfach deutlich krystallisiert, und zwar vorwiegend in niederen sechsseitigen Prismen mit der geraden Endfläche, einer Form, die sonst beim Sapphir gewöhnlich nicht vorkommt. Auch unregelmässige Körner finden sich, wie die Krystalle, mehr oder weniger stark abgerollt. Von erheblicher Grösse sind weder die Krystalle, noch die Körner; sie haben höchstens 7 bis 14 mm Länge und ihr Gewicht übersteigt kaum 9 Karat. Dagegen sind sie in bedeutender Menge in den Ablagerungen enthalten, so dass man am Eldorado Bar nach den genauen Untersuchungen der Lagerstätte ungefähr 2000 Unzen Sapphire auf den Umkreis eines Ackers anzunehmen berechtigt ist. Allerdings sind nicht alle diese Steine schleifbar oder sehr wertvoll, da helle Farbennuancen sehr stark vertreten sind, ja so gut wie ausschliesslich herrschen.

Die Färbung ist sehr mannigfaltig, aber fast stets ziemlich blass: rot, violett, gelb, blau und grün, besonders bläulichgrün mit allen möglichen Übergängen. Sehr häufig ist grün, es fehlen jedoch rein blaue Sapphire und rote Rubine. Selten ist ein roter Kern mit einem anders gefärbten Rande. Manche grüne und blaue Steine sehen bei künstlicher Beleuchtung rot aus. Fast alle gut geschliffenen Korunde ohne Unterschied der Farbe aus dieser Gegend haben einen eigentümlichen metallischen Schiller, der für sie charakteristisch ist, und der anderswo in dieser Weise nicht wieder vorkommt. Ausgezeichnet ist auch der schöne starke Glanz. Nach der Aussage der Steinschleifer ist die Härte der Steine dieses Vorkommens ganz besonders gross.

Begleitet wird der Korund in dem Glacialsande von vielen anderen Mineralien. Man findet Krystalle von weissem Topas, nicht über $^1/_4$ Zoll lang, bis erbsengrosse Körner von schön rubinrotem Granat, den man nicht selten für echten Rubin gehalten hat, Cyanit, Zinnstein (sog. Stromzinn) in kleinen abgerollten Körnern, in Brauneisenstein umgewandelten Schwefelkies, Chalcedon und kleine abgerollte Stücke Kalkspat.

Es ist schon erwähnt, dass die Grundgesteine, auf denen die edelsteinführenden Sande liegen, mit Eruptivgesteinen in Verbindung stehen. In einem solchen, einem Glimmer-Augit-Andesit, der jene Schichten durchsetzt, hat man Krystalle von Sapphir, Granat (Pyrop) und Sanidin gefunden und geschlossen, dass alle Sapphire aus solchen durch Verwitterung zerstörten vulkanischen Gesteinen stammen. Es muss dahingestellt bleiben, ob sich diese Ansicht als richtig erweist, die allerdings ihre Analoga hat in dem Vorkommen schön blauer Sapphire in den vulkanischen Gesteinen anderer Gegenden, so in den Basalten von Unkel am Rhein, Niedermendig am Laacher See, vom Calvarienberg bei Fulda, von Expailly bei Le-Puy-en-Velay in Frankreich u. s. w.

Nicht ganz gering ist auch die Zahl guter schleifwerter Korunde, besonders Sapphire, die aus Australien in den Handel kommen. Sie finden sich dort in den Goldseifen mit Diamant zusammen, sowie in den Zinnseifen und anderen ähnlichen Sand- und Kiesablagerungen in Victoria, Süd-Australien, Queensland und besonders in Neu-Süd-Wales, hier namentlich in der Nordostecke des Landes, im Neu-England-Distrikt, bei Bingera, Inverell u. s. w., aber auch sonst an allen für den Diamant angegebenen Fund-

orten (Fig. 43, S. 255) und noch verbreiteter wie dieser, aber ganz in derselben Weise wie er. Aus Tasmanien ist neuerer Zeit ebenfalls etwas Sapphir gekommen. Leider sind die australischen Steine meistens zu dunkel, um grossen Wert als Edelsteine zu haben, doch findet man auch schön blaue Exemplare von bester Farbe als weniger häufige Vorkommnisse. Die Farbe geht von ganz farblos und durchsichtig durch verschiedene Nuancen von blau und grün bis dunkel und fast undurchsichtig blau. Daneben kommen ausser einigen Rubinen besonders schöne grüne Korunde von der Farbe des orientalischen Smaragds vor. Unter 100 Stück Korund sind immer zwei oder drei von der letzteren Art. Auch schöne Sternsapphire sind gar nicht ungewöhnlich. Die Krystallform, Dihexaëder wie in Fig. 53, *e* u. s. w. ist häufig noch deutlich erhalten, meist sind es aber unregelmässige Körner oder abgerollte Geschiebe, wie die Sandkörner. Jedenfalls ist aber das ganze australische Sapphirvorkommen von nur unbedeutender kommerzieller Wichtigkeit.

Ein Vorkommen von Sapphir in Europa wird vielfach genannt, das von der Iserwiese, dem Ursprungsgebiete des Iserflusses im Isergebirge im nördlichen Böhmen. Man findet dort in dem Verwitterungsgrus des ringsum anstehenden Granits u. s. w. Sapphir in Gesellschaft von Ceylanit, Zirkon, Granat und Iserin, die alle in jenen Gesteinen eingewachsen waren und durch deren Zersetzung in die lockeren Alluvien gelangten. Der Sapphir bildet zuweilen kleine hexagonale Prismen, meist aber mehr oder weniger abgerollte Körner von verschieden blauer Farbe und verschiedenem Grade von Durchscheinenheit. Manche sind nur blassblau und dann auch meist trübe und undurchsichtig; manche sind auch tiefblau und dann meist schön durchsichtig. Es sollen einzelne Steine von erster Qualität dort vorgekommen sein, doch waren solche über 4 Karat immer sehr selten. Jetzt kommt kaum mehr etwas vor, nachdem die beschränkte Lagerstätte im Laufe langer Jahre sehr sorgfältig durchsucht worden ist; früher hat sie immerhin eine gewisse Anzahl schleifbarer schöner Sapphire geliefert.

Ausser an den erwähnten Orten werden noch einzelne schleifbare Sapphire aus dem Granatsande von Meronitz im Böhmen, aus dem Goldsande von Ohlapian in Siebenbürgen, vom Ural, von Madagaskar, Borneo und anderen Gegenden angeführt. Die Menge ist aber dort überall so gering, dass eine eingehendere Schilderung dieser Lokalitäten nicht erforderlich ist.

Verfälschungen. Die blauen Steine, die dem Sapphir untergeschoben und damit verwechselt werden können, sind der Cordierit, Cyanit (Sapparé), der blaue Turmalin und der Topas von derselben Farbe. In manchen Fällen kann der Aquamarin ähnlich aussehen; vielleicht muss noch der Hauyn und der blaue Diamant in Betracht gezogen werden. Alle ohne Ausnahme sind etwas, die meisten sogar erheblich leichter als der Sapphir; sie schwimmen in der schwersten Flüssigkeit, in der der letztere rasch sinkt. Nur der Cyanit steht auf der Grenze mit dem specifischen Gewicht 3,6. Ebenso ist die Härte bei sämtlichen mit Ausnahme des Diamants erheblich geringer, so dass sie vom Korund leicht geritzt werden, die meisten sogar schon vom Topas.

Der Turmalin wird wohl in den meisten Fällen schon an seiner abweichenden blauen Farbe erkannt. Der Cyanit ist meist durch feine geradlinige Risse in einer Richtung ausgezeichnet, die dem Sapphir fehlen; die Farbe ist der des letzteren sehr ähnlich, daher der Name Sapparé, aber die Durchsichtigkeit ist gering. Cordierit zeigt einen sehr starken Dichroismus; der des Sapphirs ist stets weit schwächer. Topas wird am specifischen Gewicht am leichtesten erkannt. Diamant und Hauyn brechen das Licht einfach und haben

gar keinen Dichroismus. Beides gilt in gleicher Weise für blaue Glasflüsse, die wie immer auch nur geringe Härte besitzen.

Dem Sapphir in der Farbe entsprechende Gläser können leicht durch Zusatz von etwas Kobaltoxyd zu dem farblosen Strass erhalten werden. Ein Teil Kobaltoxyd auf 70 bis 80 Teile des letzteren giebt ein sehr schönes Sapphirblau. Auch Eisen färbt Glas unter Umständen in derselben Weise, wie die blauen Eisenschlacken zeigen und wie man aus einer schön blauen mit weissen Basreliefs versehenen antiken Vase des britischen Museums sieht, in der die chemische Analyse nur Eisen, kein Kobalt nachgewiesen hat. Heutzutage wird allerdings Eisen zum Blaufärben von Gläsern nicht mehr angewendet.

Weisser Sapphir kann mit Diamant, farblosem Spinell, Hyacinth und Topas, mit Bergkrystall und Phenakit, sowie mit weissen Glasflüssen verwechselt werden. Hyacinth und Spinell sinken mit dem Sapphir in der schwersten Flüssigkeit unter, alle anderen schwimmen darin. Nur der Diamant ritzt den Leukosapphir, während die übrigen von ihm leicht geritzt werden. Glas, Diamant und Spinell brechen das Licht einfach. Man wird bei Berücksichtigung aller dieser Eigenschaften nicht leicht in den Fall kommen, den farblosen Sapphir mit einem der genannten Steine oder mit einem Glasfluss zu verwechseln.

Auf die Unterscheidung aller blauer und farbloser Steine voneinander, werden wir im dritten Abschnitt noch einmal ausführlich zurückkommen.

## Andere Varietäten des edlen Korunds.

Neben dem orientalischen Rubin und Sapphir giebt es noch einige andere Varietäten des edlen durchsichtigen Korunds, die sich von diesen beiden und von einander lediglich durch die Farbe unterscheiden. Sie werden, wie wir schon oben gesehen haben, benannt mit den Namen einiger anderer gewöhnlicherer, in der Färbung mit ihnen übereinstimmenden Edelsteine, indem man diesen Namen das Beiwort „orientalisch“ zusetzt. Man spricht so von orientalischem Aquamarin, Smaragd, Chrysolith, Topas, Hyacinth und Amethyst. Von den mit diesen Namen schlechtweg bezeichneten sogenannten occidentalischen Steinen unterscheiden sich diese orientalischen meistens sehr leicht durch die Härte und das specifische Gewicht. Eigentlicher Aquamarin, Smaragd und alle die anderen genannten „occidentalischen“ Edelsteine sind weicher als Korund und werden von diesem mit Leichtigkeit geritzt. Auch im specifischen Gewicht stehen sie hinter den orientalischen Steinen zurück, welch letztere in der schwersten Flüssigkeit alle rasch sinken, während jene in dieser und zum Teil auch im reinen Methylenjodid schwimmen. Einzig und allein der Hyacinth macht hier eine Ausnahme. Er ist schwerer als die Korundvarietäten, es ist aber selten nötig, hierauf Rücksicht zu nehmen, da er nur spärlich vorkommt. Wir werden im dritten Abschnitte noch einmal auf die Unterscheidung aller dieser Edelsteine zurückzukommen haben. Bei einiger Übung erkennt man die orientalischen Steine aber meist schon an ihrem sehr viel höheren Glanz, welcher den der entsprechend gefärbten occidentalischen Steine stets weit übertrifft. Hierauf und auf der grossen Härte beruht jene edlere Beschaffenheit diesen gegenüber, die durch die Bezeichnung „orientalisch“ geehrt wird.

Man hat es bei fast allen diesen Varietäten mit Seltenheiten zu thun, die mehr oder weniger vereinzelt mit Rubin und Sapphir an den Fundorten dieser Edelsteine in Birma,

Siam, auf Ceylon, in Montana und Nord-Karolina, in Australien u. s. w. vorkommen. Sie werden dann mit diesen beiden gewonnen und wie sie geschliffen und gefasst, so dass hierüber keine besonderen Bemerkungen nötig sind.

Der orientalische Aquamarin ist der licht blaulichgrüne oder grünlichblaue Korund, der in Farbe und Durchsichtigkeit dem später zu betrachtenden Aquamarin, einer Abart des Berylls, ähnlich ist. Die Farbe zieht bald mehr ins Blaue, bald mehr ins Grüne. Es giebt auch, wenngleich nicht besonders häufig, dunkel grünlichblaue Korunde, die sich in der Farbe unmittelbar an den Sapphir anschliessen und zwischen diesem und dem orientalischen Aquamarin einen Übergang in der Farbe vermitteln. Diese dunkel grünlichblauen Steine sind durch einen besonders starken Dichroismus ausgezeichnet.

Nähert sich die Farbe dem reinen Grün, so erhält man den orientalischen Smaragd, den ausgesprochen grünen edlen Korund von mehr oder weniger intensiver Färbung. Diese hat meist einen Stich ins Gelbe und besitzt selten die Schönheit des echten Smaragds, der dagegen in der Durchsichtigkeit und der Kraft des Glanzes zurücksteht. Der orientalische Smaragd ist die seltenste aller Korundvarietäten, ja einer der seltensten aller Edelsteine überhaupt, so dass man sogar schon an seiner Existenz gezweifelt und Verwechslung mit echtem Smaragd u. s. w. vermuthet hat. Dies ist aber unrichtig, das Vorkommen dieses Edelsteines ist doch wohl verbürgt. Nicht nur in Birma, Siam und Ceylon, auch in Neu-Süd-Wales ist er, wenn schon überall spärlich, gefunden worden, und ebenso kennt man ihn in einzelnen guten Exemplaren von Montana und von Franklin in New Jersey, sowie von Culsagee in Nord-Karolina, wo ein Exemplar von 100, 50 und 35 mm Länge, Breite und Dicke gefunden worden ist. Wegen der grossen Seltenheit steht er im Preise weit über den besseren Sapphiren, erreicht aber nicht den Rubin. Vom echten Smaragd unterscheidet er sich ausser durch Härte und specifisches Gewicht auch durch den viel kräftigeren Dichroismus, dessen Farben zwischen grün und blau schwanken. Zuweilen zeigen diese Steine im auffallenden Lichte eine andere Farbe als im durchgehenden. So ist ein Stein von Tschantaban in Siam auf der Oberfläche dunkel bouteillengrün, beim Hindurchsehen bläulichviolett befunden worden.

Der orientalische Chrysolith ist hell gelblichgrün. Er geht viel mehr ins Gelb, als der zuletzt betrachtete Edelstein und entspricht in der Farbe dem Chrysolith oder Peridot oder auch dem hellen Chrysoberyll oder Cymophan. Er ist viel häufiger als der orientalische Smaragd. Mit demselben Namen wird übrigens auch der klare und durchsichtige, nicht schillernde grünlichgelbe Chrysoberyll bezeichnet, der sich gleichfalls durch viel grössere Härte von dem eigentlichen Chrysolith unterscheidet, und von dem unten noch weiter die Rede sein wird.

Ist die Farbe rein gelb, dann nennt man den Stein orientalischen Topas (Topas-Sapphir, gelber Sapphir). Er ist ein sehr geschätzter Edelstein, wenn er ein lebhaftes Gelb zeigt, der Wert ist aber je nach der Nuance verschieden. Am höchsten gestellt wird das etwas ins Rot gehende Safrangelb, daneben aber auch das reine Citronengelb. Die meisten Steine sind ziemlich hell strohgelb, häufig zieht sich die Farbe auch stark ins Bräunliche oder ins Grünliche. Im letzteren Falle nähert er sich dem vorhergehenden Edelsteine. Wenn gleich mehr oder weniger ausgesprochen gelber Korund ziemlich verbreitet ist, so ist doch schön gefärbter orientalischer Topas seltener als der orientalische Chrysolith und übertrifft in seiner Farbe letzteren an Schönheit und daher auch im Preise. Bei kräftiger gesättigter Färbung ist dieser so hoch, wie der der schönsten Sapphire

während die weit häufigeren hellgelben Steine allerdings erheblich billiger sind. Ein Fehler, der den Wert zuweilen nicht unerheblich herunterdrückt, ist ein eigentümliches avanturinartiges Flimmern, das wahrscheinlich von Einschlüssen kleiner fremder Körper herrührt. Bei manchen Topas-Sapphiren tritt, wie schon oben erwähnt, derselbe sechsstrahlige Stern oder der milchige Lichtschein auf, der die Sternsapphire und -Rubine auszeichnet. Sie werden analog den letzteren als Topas-Asterien oder Topaskatzenaugen bezeichnet. Tavernier berichtet, dass er im Schatze des Grossmoguls einen orientalischen Topas von $157^3/_4$ Karat gesehen hat, den er auf 271600 Franken schätzte. Einen anderen grossen Stein dieser Art von 29 Karat besass der Pariser Juwelier Caire. Er war durch eine arabische Inschrift ausgezeichnet, deren Buchstaben aber nicht eingraviert, sondern durch die ganze Dicke des Steines hindurchgebohrt waren. Vermuthlich war es ein orientalisches Amulett.

Der orientalische Hyacinth ist hell morgenrot bis rötlichbraun; die Farbe unterscheidet sich durch einen merklichen Stich ins Gelbe oder Braune von der des Rubins. Auch hier ist zuweilen ein deutlicher Schiller vorhanden, wie beim orientalischen Topas. Er ist nur von geringer Bedeutung. Sein specifisches Gewicht ist niedriger als das des echten Hyacinths, bei dem es 4,6 bis 4,7 beträgt.

Wichtiger ist endlich wieder der orientalische Amethyst (Violettrubin, Amethyst-Sapphir oder Purpursapphir), der violette Korund. Die Farbe ist nicht selten schön und lebhaft violblau und steht der des eigentlichen Amethysts in ihren verschiedenen Abarten recht nahe. Zuweilen spielt sie stark ins Rosarote oder ins Purpurfarbige; im letzteren Falle gleicht der Stein dann sehr manchen Almandingranaten und namentlich auch manchen Spinellen. Überhaupt kann die Farbe alle gesättigten und blassen Nuancen zwischen dem Rot des Rubins und dem Blau des Sapphirs zeigen; die Farben dieser beiden Edelsteine sind gewissermaassen bei ihm gemischt. Verschieden vom eigentlichen Amethyst hat der orientalische einen sehr starken Dichroismus, der schon mit blossem Auge beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen deutlich bemerkbar ist. Sieht man senkrecht zur geraden Endfläche durch einen Krystall hindurch, so erscheint er lebhaft violett; in einer Richtung parallel mit der geraden Endfläche, also senkrecht zu der Hauptaxe, ist er sehr blass, fast farblos. Beim Schleifen muss dieses Verhalten in der Weise berücksichtigt werden, dass die Tafel des geschliffenen Steines der geraden Endfläche der Krystalle parallel gelegt wird, sonst sieht er blass und unansehnlich aus.

Die stets schon bei gewöhnlichem Lichte mehr oder weniger stark ins Rote spielende Farbe des Violettrubins geht im Kerzenlicht vielfach noch mehr ins Rot und wird schöner als bei Tage. Caire beschreibt einen solchen Stein, der bei Tag blau war, wie Sapphir, der aber bei künstlicher Beleuchtung eine schöne Purpurfarbe annahm. Im Gegensatz zum orientalischen Amethyst wird der gewöhnliche im Lampenlicht meist grau und unansehnlich. Als die beste Schliffform für den orientalischen Amethyst wird das Taf. III, Fig. 8 abgebildete Maltheserkreuz angegeben, im übrigen werden alle die beim Rubin und Sapphir erwähnten Formen der farbigen Edelsteine auch hier angewendet. Der Preis eines Steines von schöner gesättigter Farbe entspricht ungefähr dem eines guten Sapphirs.

Die bisher betrachteten Varietäten des Korunds sind alle klar und durchsichtig. Manchmal werden auch trübe Stücke geschliffen, wenn sie eine schöne Farbe haben oder aus einem anderen Grunde hierzu geeignet sind. Zu erwähnen ist vielleicht der Demantspat, ein halbdurchsichtiger haarbrauner Korund, auf dessen gerader Endfläche an

manchen Krystallen sich, ebenso wie bei den Asterien, ein schöner bläulichweisser Lichtschein zeigt. Solche Steine werden zuweilen in dieser Richtung mugelig geschliffen und schliessen sich dann im Aussehen an die Sternrubine an. Das Vaterland des Demantspats soll China sein, doch kommen ähnliche Sachen auch anderswo mit edlem und gemeinem Korund zusammen vor.

# Spinell.

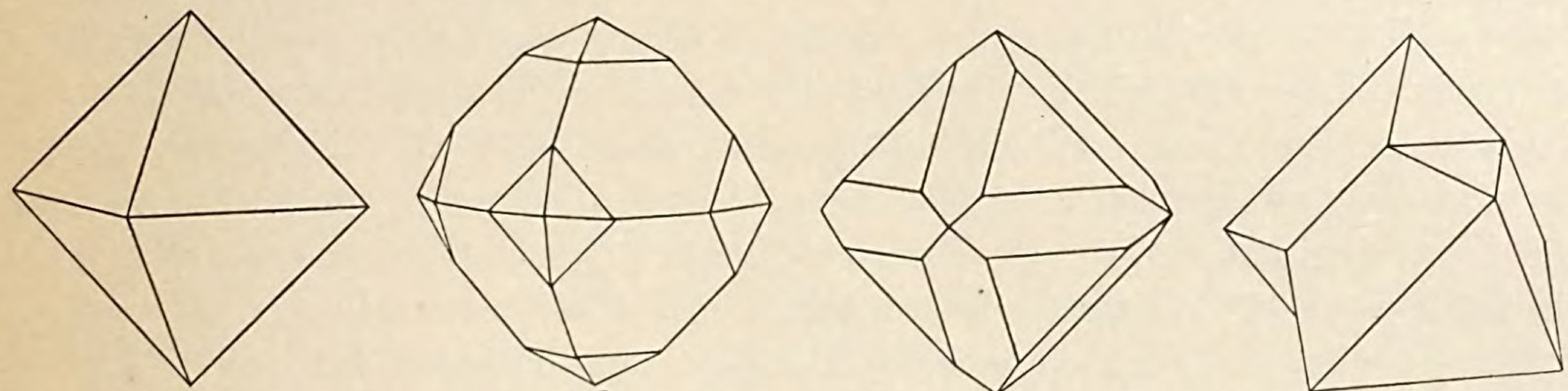
An den Korund und besonders an den Rubin schliessen sich diejenigen Edelsteine an, die zu der Mineralgruppe des Spinell gehören. Sie haben meist eine rote Farbe wie der Rubin, werden daher auch gelegentlich mit dem Rubin verwechselt und ihm untergeschoben und fälschlicherweise nach dem Rubin genannt (Rubinspinell, Balasrubin), obgleich beide Substanzen in allen Eigenschaften, ausser in der Farbe, von einander verschieden sind. Auch blaue Spinelle von der Farbe des Sapphirs kommen vor, diese sind jedoch von geringer Bedeutung, ebenso die schwarzen.

Unter dem Namen Spinell wird wissenschaftlich eine grössere Reihe von Mineralien zusammengefasst, die sämtlich dieselbe allgemeine chemische Formel, aber doch eine im speciellen sehr verschiedene Zusammensetzung haben, und die in Beziehung auf die Krystallformen mit einander übereinstimmen. Von allen diesen, mit der Zusammensetzung auch in der Härte, Farbe, Durchsichtigkeit u. s. w. sehr weit voneinander abweichenden Mineralien, die die Spinellgruppe bilden, findet aber eigentlich nur ein einziges als Edelstein häufigere Verwendung, das daher auch als „edler Spinell“ bezeichnet wird.

Der edle Spinell ist eine Verbindung von Thonerde, die für sich allein den Rubin bildet, mit Magnesia nach der Formel $MgO . Al_2 O_3$. Neben diesen hauptsächlichen Bestandteilen finden sich aber stets kleine Mengen anderer, auf denen die sehr mannigfaltige Färbung der an sich farblosen Substanz beruht. Besonders wichtig scheint in dieser Beziehung auch hier ein kleiner Gehalt an Chromoxyd zu sein, der beim edlen Spinell die so häufige rote Farbe hervorbringen soll, ganz ebenso wie beim Rubin. Der rote Spinell von Ceylon enthält nach der Analyse von Abich: 70,43 Thonerde, 1,12 Chromoxyd, 26,75 Magnesia, 0,73 Eisenoxydul. Nach Dölter wäre dieser kleine Eisengehalt die Ursache der roten Farbe.

Das Mineral ist in den allermeisten Fällen deutlich krystallisiert, und wenn auch die dem regulären System angehörigen Krystalle vielfach abgerollt sind, so ist doch ihre Form gewöhnlich noch leicht zu erkennen. Sehr häufig sind an den meist ringsum ausgebildeten Krystallen reine Oktaëder (Fig. 60, *a*) zu beobachten. Die Kanten des Oktaëders sind nicht selten durch die Flächen des Dodekaëders abgestumpft (Fig. 60, *c*), ungewöhnlich ist die mehr bei dem unten zu erwähnenden schwarzen Spinell vorkommende Form, wo je vier Flächen eines Ikositetraëders die Oktaëderecken zuschärfen (Fig. 60, *b*). Sehr häufig sind Zwillinge von der Form, die in Figur 60, *d* abgebildet ist, bei denen zwei Oktaëder nach einer ihrer Flächen derart aneinander gewachsen sind, dass die anderen Oktaëderflächen an der Grenze beider Individuen je drei abwechselnd aus- und ein-

springende Winkel miteinander bilden. Diese Zwillinge zweier Oktaëder, die man nach ihrem häufigen Vorkommen beim Spinell, auch wenn sie bei anderen Mineralien vorkommen, Spinellzwillinge nennt, sind oft nach der gemeinsamen Oktaëderfläche sehr dünn tafelförmig ausgebildet. Manchmal ist an das zweite Oktaëder in derselben Weise noch



a. b. c. d.

Fig. 60. Krystallformen des Spinells.

ein drittes, an dieses noch ein viertes u. s. w. angewachsen, so dass zuweilen sehr komplizierte Gruppen entstehen.

Spalten lassen sich die Spinellkrystalle nicht oder doch nur sehr unvollkommen. Ihr Bruch ist unregelmässig muschlig. Sie sind spröde und hart und stehen in letzterer Hinsicht in der Reihe der Edelsteine an vierter Stelle unmittelbar hinter dem unten zu erwähnenden Chrysoberyll und noch um etwas weniges über dem Topas (H. = 8). Das specifische Gewicht ist ziemlich hoch und von dem des Diamants nicht sehr verschieden; es ist G. = 3,60 bis 3,63. Durch Reiben wird der Spinell positiv elektrisch, erlangt aber durch Erwärmung oder Abkühlung keine pyroëlektrische Erregung. Von Säuren wird das Mineral nicht angegriffen, ebensowenig schmilzt es vor dem Lötrohr.

Der Glanz ist der gewöhnliche Glasglanz, er ist aber schön und kräftig, besonders auf geschliffenen Flächen. Der Spinell nimmt zwar eine sehr schöne Politur an, steht aber doch auch in dieser Beziehung hinter dem Rubin zurück. Es ist jedoch wohl nur dem geübten Auge eines erfahrenen Kenners möglich, an der Stärke des Glanzes einen Rubin und einen Spinell von einander sicher zu unterscheiden. Manche dieser Steine sind sehr schön klar und durchsichtig, andere wieder trübe und undurchsichtig. Nur die ersteren haben als Edelsteine einen höheren Wert. Die Lichtbrechung ist, dem regulären Krystallsystem entsprechend, einfach, daran lassen sich Spinelle und Rubine mit Hilfe des Polarisationsinstruments stets leicht und sicher unterscheiden. Die Lichtbrechung ist ziemlich stark und nahe gleich der des Rubins; der Brechungskoëfficient ist nicht sehr verschieden für verschiedene Farben des Spektrums. Ein hellroter Spinell ergab: 1,71 für rotes, 1,72 für gelbes und 1,73 für blaues Licht. Der Spinell verhält sich also auch in Beziehung auf die geringe Farbenzerstreuung dem Rubin sehr ähnlich. Man kann aus letztgenannter Eigenschaft von vornherein erkennen, dass kein Spinell das lebhafte Farbenspiel des Diamants zeigen wird, und das ist in der That auch nicht der Fall.

In vollkommener Reinheit ist die Substanz des Spinells ganz farblos, und man findet auch zuweilen, allerdings als Seltenheit, farblose Oktaëder des Minerals. Diese können dann Oktaëdern vom Diamant ähnlich sein, erreichen aber doch nicht den hohen eigenartigen Glanz des letzteren. Doch ist eine sichere Unterscheidung nur auf Grund der weit geringeren Härte möglich, da beide Mineralien einfach lichtbrechend sind und, wie wir gesehen haben, auch sehr nahe dasselbe specifische Gewicht haben. Dufrénoy berichtet

von einem vollkommen farblosen Spinell, der geschliffen von Indien kam und der ein Gewicht von 12,641 g ($61^1/_2$ Karat) hatte.

Die eigentliche Farbe des edlen Spinells ist aber die rote. Dieses Rot zeigt verschiedene Nuancen bis ins Violette und Blaue einerseits und bis ins Gelbe andererseits. Alle roten Spinelle sollen sich bezüglich der Farbe namentlich dadurch vom Rubin unterscheiden, dass die durch Reflexionen aus dem Inneren, besonders der geschliffenen Steine spielenden Lichter ins Gelbe gehen, die Farbe des Steines mag sonst sein, welche sie will. Auch ist die Farbe stets nach allen Richtungen genau dieselbe.

Zwischen dem Farblosen und dem intensivsten Rot giebt es alle möglichen Zwischenstufen in Bezug auf die Tiefe der Farben. Manche Krystalle sind so dunkel gefärbt, dass sie fast ganz undurchsichtig erscheinen, und von hier aus werden die Farbentöne immer lichter, so dass ein ganz allmählicher Übergang zum Farblosen hergestellt wird. Im Gegensatz zum Rubin ist die Farbe beinahe immer vollkommen gleichmässig; Flecken treten sehr selten auf, so dass unter einer Partie Spinell immer erheblich weniger Ausschuss sich findet, als unter der gleichen Anzahl von Rubinen. Auch sonst pflegt der Spinell weniger Fehler einzuschliessen als der Rubin. In der Hitze ist die Farbe beständig, wie bei dem letzteren. Allerdings wird auch der Spinell bei hoher Temperatur weiss, aber beim Abkühlen wieder rot, ohne jedoch wie der Rubin eine grüne Zwischenstufe zu durchlaufen. Übrigens ist hierbei Vorsicht nötig, da der Spinell leicht Risse bekommt. Dichroismus ist der regulären Krystallisation entsprechend nicht zu beobachten, auch hierdurch unterscheidet sich der Spinell bestimmt vom Rubin. Von der blauen Farbe wird unten die Rede sein.

Im allgemeinen sind die Spinelle um so geschätzter, je tiefer sie gefärbt sind, sofern darunter die Durchsichtigkeit nicht leidet. Die intensiv roten Krystalle bilden den Rubinspinell, da sich ihre Farbe der des Rubins zuweilen bis zur Ununterscheidbarkeit nähert (vergl. Taf. I, Fig. 5 u. 6). Sie werden nicht selten als Rubine verkauft, können aber an der einfachen Lichtbrechung und an dem Mangel jeder Spur von Dichroismus erkannt werden. Die geschätztesten Farben des Rubinspinells sind die karmoisinroten, blutroten und ponceauroten. Die schönsten Steine von cochenille- oder blutroter Farbe werden von den Juwelieren als „gouttes de sang“ bezeichnet.

Unter dem Namen Balasrubin (rubis balais) werden die rosenroten und in anderen lichteren Nuancen gefärbten Spinelle zusammengefasst. Sie zeigen meist einen Stich ins Blaue oder Violette und daneben nicht selten einen eigentümlichen milchigen Lichtschein, der den Wert nicht unerheblich vermindert. Ein solcher Balasrubin ist auf Taf. I, Fig. 9, abgebildet. Geht die Farbe sehr entschieden ins Blaue oder Violette, so ist sie ähnlich der mancher Almandine, nur vielfach blasser. Derartige Steine heissen Almandinspinell. Wenn die Farbe nicht zu hell ist, nähern sich diese violetten Spinelle auch vielfach dem Amethyst und dem orientalischen Amethyst, unter welch' letzteren Namen sie dann auch nicht selten in den Handel gebracht werden. Auch hier ist die Unterscheidung leicht möglich durch die einfache Lichtbrechung und den Mangel an Dichroismus beim Spinell. Schwieriger festzustellen ist der Unterschied der Spinelle von dem Almandin und anderen roten Granaten, die das Licht ebenfalls einfach brechen und keinen Dichroismus zeigen. Beim Granat ist die Färbung aber meist viel tiefer, und das specifische Gewicht des Almandins ist grösser als 4, dagegen ist die Härte geringer ($7^1/_2$). Dem Rosatopas nähert sich der Balasrubin zuweilen sehr, der Topas ist aber doppeltbrechend

und stark dichroitisch. Im übrigen sind Rubinspinell und Balasrubin mit Almandinspinell nicht durch scharfe Grenzen voneinander getrennt, sondern sie zeigen ganz allmähliche Übergänge.

Geht die Farbe des Spinells stark ins Gelbe, dann hat man die Abart des Rubicells, der hyacinthrot, orangegelb und selbst strohgelb ist. Er wird nur wenig geschätzt. Der brasilianische Rubicell, der die Topase und die anderen Edelsteine in Minas novas begleitet, hat wegen seiner gelbroten, an die des Essigs erinnernden Farbe den Namen Essigspinell erhalten; in seiner Heimat wird er seiner Farbe wegen auch als „Hyacinth" bezeichnet. Geht die Farbe entschieden in das Orangerote, dann wird der Stein auch wohl Vermeille genannt, doch wird dieser Name gewöhnlich für gewisse Granaten angewendet.

Die Formen, die der Spinell beim Schleifen erhält, sind im wesentlichen die des Rubins. Schön gefärbte, durchsichtige Steine werden als Brillanten geschliffen, häufig wird, besonders bei dunkleren, auch der Treppenschnitt oder ein gemischter Schnitt angewendet, an dem der Oberteil mit gemischten Brillantfacetten versehen ist. Zur Verbesserung der Farbe und des Glanzes pflegt man Folien von glänzendem Gold- oder Kupferblech unterzulegen.

Kleine Spinelle von guter Beschaffenheit sind häufig. Steine bis zu einem Karat gehören zu den gewöhnlichen Vorkommnissen, auch solche bis zu 4 Karat sind nicht gerade selten. Grössere jedoch finden sich nur sparsam, und über 8 bis 10 Karat gehen sie nicht leicht hinaus. Jedenfalls sind aber gute Spinelle von tadelloser Beschaffenheit häufiger als ebensolche Rubine vom gleichen Gewicht, um so mehr als, wie wir gesehen haben, die Spinelle in verhältnismässig viel grösserer Zahl frei von Fehlern sind, als die Rubine.

Der Preis des Spinells ist jederzeit geringer als der des Rubins, er wechselt aber bedeutend mit der Farbe und Klarheit der Steine. Am höchsten werden schöne Rubinspinelle bezahlt, und zwar bis zu etwa 4 Karat bei vollkommener Durchsichtigkeit halb so hoch als gute Rubine vom gleichen Gewicht, also 1 Karat ungefähr mit 100 bis 150 Mark. Über dieses Gewicht hinaus steigt der Preis beträchtlich. Balasrubine der besten Sorte sind etwa halb so viel wert als Rubinspinelle, und wenn die Farbe unansehnlich ist und der milchige Lichtschein störend einwirkt, sinkt der Wert noch erheblich tiefer. Dasselbe ist bei den anderen Varietäten der Fall, die als Edelsteine aber keine grosse Bedeutung haben.

Wenn beim edlen Spinell auch kleine Steine weitaus überwiegen und grosse sehr ungewöhnlich sind, so fehlen sie doch nicht ganz. Das Verzeichnis der französischen Kronjuwelen von 1791 giebt einen Rubinspinell von $56^{12}/_{16}$ Karat, der damals auf 50000 Franken geschätzt wurde, und einen Balasrubin von $20^{6}/_{16}$ Karat im Werte von 10000 Franken, neben zwei kleineren von $12^{6}/_{16}$ und 12 Karat, deren Preis trotz des gleichen Gewichtes sehr verschieden, und zwar auf 3000 Franken für den ersten und 800 Franken für den zweiten festgesetzt wurde. Ein berühmter grosser Spinell ist auch der sogenannte „Rubin des schwarzen Prinzen" im englischen Kronschatz im Tower in London, der vielfach für einen wirklichen Rubin gehalten und ausgegeben wird. Die grössten bekannten Spinelle sind aber wohl die zwei, die auf der Ausstellung von 1862 in London zu sehen waren. Beide waren mugelig geschliffen, von vollkommener Farbe und ohne Fehler. Der erste wog 197 Karat und gab nach dem Umschleifen einen sehr schönen Stein von 81 Karat; beim anderen war das Gewicht ursprünglich $102^{1}/_{4}$, nach dem neuen Schliff $72^{1}/_{2}$ Karat.

In Beziehung auf das Vorkommen steht der Spinell, wie wir schon oben gesehen haben, in engster Beziehung zum Korund. Er findet sich in derselben Weise und in der Hauptsache auch an denselben Orten wie der Rubin und der Sapphir und die anderen oben besprochenen Varietäten. Wie der Korund, so ist auch der Spinell ein Mineral des Urgebirges, des Gneises und anderer krystallinischer Schiefer. Er findet sich namentlich auch in dem den Gneisen eingelagerten Kalk, sowie in Kalken, die in der Nähe von Eruptivgesteinen eine Veränderung erlitten haben, als Kontaktbildung. Im folgenden sind die wichtigsten Fundorte kurz angeführt, für die Einzelnheiten sei auf die Beschreibung derselben Lokalitäten beim Rubin und Sapphir verwiesen.

In Ober-Birma ist der edle Spinell in seinen verschiedenen Varietäten ein sehr verbreiteter Genosse des Rubins, sowohl eingewachsen im Kalk, als auch in den Seifen. Von den Edelsteinen, die aus den benachbarten Schan-Staaten von den Eingeborenen zum Verkauf gebracht werden, sind dreiviertel Spinelle. Neben Birma ist Ceylon in seinen Edelsteinseifen hauptsächlich wichtig als Heimat des Spinells und hier besonders das Innere von Kandy; schöne Krystalle sind aber nicht gewöhnlich. Das Muttergestein ist hier gleichfalls ein körniger Kalk. Ceylon ist auch die Heimat eines schön durchsichtigen blauen Spinells, von dem unten noch weiter die Rede sein wird. Zahlreiche Spinelle finden sich in den Rubingruben von Badakschan. Schon der berühmte venetianische Orientreisende des 13. Jahrhunderts, Marco Polo, sammelte in der Provinz Balascia am oberen Oxus, die mit dem heutigen Badakschan identisch ist, Spinelle, wohl gleichzeitig mit Rubinen, und von Balascia soll der Name Balasrubin abgeleitet sein. Die in Taschkent verkauften Rubine, die aus dem Tian-schan stammen sollen, befinden sich gleichfalls in der Gesellschaft von Spinell, und ebenso ist der Rubin von Jagdalak in Afghanistan von Spinell begleitet. Dasselbe ist bei den Rubinen und Sapphiren von Siam der Fall und nicht minder bei denen von Australien, wo sie mit diesen besonders in den Edelsteinseifen von Neu-Süd-Wales und hier wieder vorzugsweise in denen des Bezirkes von Neu-England, dann aber auch im Cudgegong, Macquarie und in anderen Flüssen meist als abgerollte Körner vorkommen. Sie fehlen aber in Victoria (Owen's River) und anderen australischen Kolonien gleichfalls nicht, und einzelne Steine sind auch schon in Tasmanien gefunden worden. Dass in Brasilien, und zwar in den Edelsteinseifen von Minas novas, der gelbe sogenannte Essigspinell vorkommt, ist schon erwähnt. Auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika liefern gelegentlich einige schleifbare Steine; so sind z. B. wenige ziemlich dunkel gefärbte bei Hamburgh in New Jersey vorgekommen. Erwähnt möge werden, dass die Sapphire von Montana nicht von Spinell begleitet sind. Alle anderen Fundorte sind noch weniger wichtig als die genannten und von gar keiner kommerziellen Bedeutung, sie sollen daher hier übergangen werden.

Blauer Spinell. Die blaue Farbe spielt beim Spinell eine sehr untergeordnete Rolle. Der blaue Spinell, der, entsprechend der Bezeichnung Rubinspinell, Sapphirspinell genannt werden könnte, enthält neben der mit der Thonerde verbundenen Magnesia etwas Eisenoxydul, welcher die Farbe veranlasst. Er findet sich in zum Teil grossen Krystallen im Marmor von Åker in Södermanland (Schweden); diese sind aber zumeist trübe und werden wohl kaum geschliffen. Dagegen begleiten einzelne durchsichtige blaue Exemplare den roten Spinell an den genannten Fundorten, so in Birma, namentlich aber in Ceylon. Von hier kommen sehr schöne dunkelblaue Oktaëder, die geschliffen, Edelsteine von kräftigem Glanze und ziemlich hohem Werte liefern, und die an Schönheit

nicht hinter vielen Sapphiren zurückbleiben, nur ist bei den letzteren der Glanz noch stärker.

Schwarzer Spinell (Ceylanit oder Pleonast). Bei diesem ist ein grösserer Teil der Magnesia durch Eisenoxydul und ein Teil der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt, es kommt ihm somit die Formel: $(Mg, Fe)O . (Al, Fe)_2 O_3$ zu. Er krystallisiert in denselben Formen wie der edle Spinell, ausserdem kommt aber bei ihm auch nicht selten die in Fig. 60, *b* abgebildete Kombination vor. Der Ceylanit ist grünlichschwarz, in ganz dünnen Schichten dunkelgrün und wird, da er wie alle Spinelle eine gute Politur annimmt, ab und zu geschliffen und zu Trauerschmuck verarbeitet. Er findet sich in losen Körnern von zum Teil bedeutender Grösse, bis über zolllang, in den Edelsteinseifen von Ceylon, besonders bei Kandy; ferner in kleinen glänzenden Krystallen in manchen Auswürflingen des alten Vesuvs, der Somma, und an vielen Stellen als Kontaktmineral im Kalk, da wo dieser mit Granit und anderen ähnlichen Gesteinen zusammenstösst. Besonders grosse Krystalle dieser Art, Oktaëder mit 3 bis 4 Zoll langen Axen, findet man bei Amity im Staate New York, sodann kleine, aber in grosser Zahl, im Fassathal in Tirol und an vielen anderen Stellen. Die meisten sind aber zum Schleifen wenig geeignet. Zu erwähnen sind vielleicht noch die zum Teil durchsichtigen grünen Spinelle von Mitchell County in Nord-Karolina und ebensolche aus einer Bleigrube in Neu-Mexiko, von denen einzelne Exemplare zum Schmuck verwendet werden; aber auch sie haben keine kommerzielle Bedeutung.

# Chrysoberyll.

So mannigfaltig die Färbung des Korunds ist, der daher dem Juwelier eine ganze Reihe verschiedener Edelsteine liefert, so einförmig ist sie beim Chrysoberyll, der dem Auge fast nur einige grüne Nuancen und nahestehende gelbe Färbungen darbietet. Wie sich der Spinell wegen der vielfach übereinstimmenden Farbe an den Korund, speciell den Rubin anschloss, so schliesst sich auch der Chrysoberyll an dasselbe Mineral an, aber nicht der Farbe, sondern der nahe gleichen Härte wegen.

Der Chrysoberyll wird in der Härte, ausser selbstverständlich vom Diamant, nur noch vom Korund übertroffen; nur von diesen beiden wird er geritzt, alle anderen Mineralien sind weicher. Nach der Mohs'schen Härteskala kommt ihm der Grad $8^1/_2$ zu; er steht mitten zwischen Korund und Topas und ist in der ganzen Reihe der Mineralien der Härte nach das dritte.

Wie der harte Korund nur aus Thonerde besteht und der kaum einen Grad weichere edle Spinell ausser einer überwiegenden Menge von Thonerde nur noch Magnesia enthält, so nimmt auch an der Zusammensetzung des gleichfalls durch grosse Härte ausgezeichneten Chrysoberylls die Thonerde einen besonders hohen Anteil. Unser Edelstein besteht aus 80,2 Proz. Thonerde und daneben aus 19,8 Proz. Beryllerde, entsprechend der chemischen Formel: $BeO . Al_2O_3$. In dieser idealen Reinheit findet sich der Chrysoberyll freilich nie, die Analysen weisen stets kleine Mengen von Eisen nach, und in den Krystallen vom Ural, dem Alexandrit, findet man auch etwas Chromoxyd. Der eigentliche

Chrysoberyll von Brasilien und der Alexandrit aus dem Ural haben bei der Analyse ergeben:

| | Chrysoberyll Brasilien | Alexandrit Ural |
|---|---|---|
| Thonerde | 78,10 | 78,92 |
| Beryllerde | 17,94 | 18,02 |
| Eisenoxyd | 4,88 | 3,48 |
| Chromoxyd | — | 0,36 |
| | 100,92 | 100,78 |

Die Krystallformen des Chrysoberylls gehören dem rhombischen System an, doch sind einfache Krystalle selten, die meisten sind mehr oder weniger komplizierte Zwillinge. Die einfachen Krystalle bilden niedere rhombische Prismen, die beiderseits durch eine in einer Richtung sehr deutlich gestreifte gerade Endfläche geschlossen sind. Nach diesen gestreiften Flächen sind die Krystalle tafelförmig, wie Fig. 61, *a* zeigt, in der ausserdem noch einige andere Flächen eingezeichnet sind. Nach einer Prismenfläche sind häufig zwei Individuen miteinander zwillingsartig verwachsen. Die breite Endfläche fällt dann für beide Individuen in eine Ebene; in jedem der beiden ist die Streifung anders gerichtet, und die Streifen stossen in der Zwillingsgrenze unter einem Winkel von 60 Grad zusammen

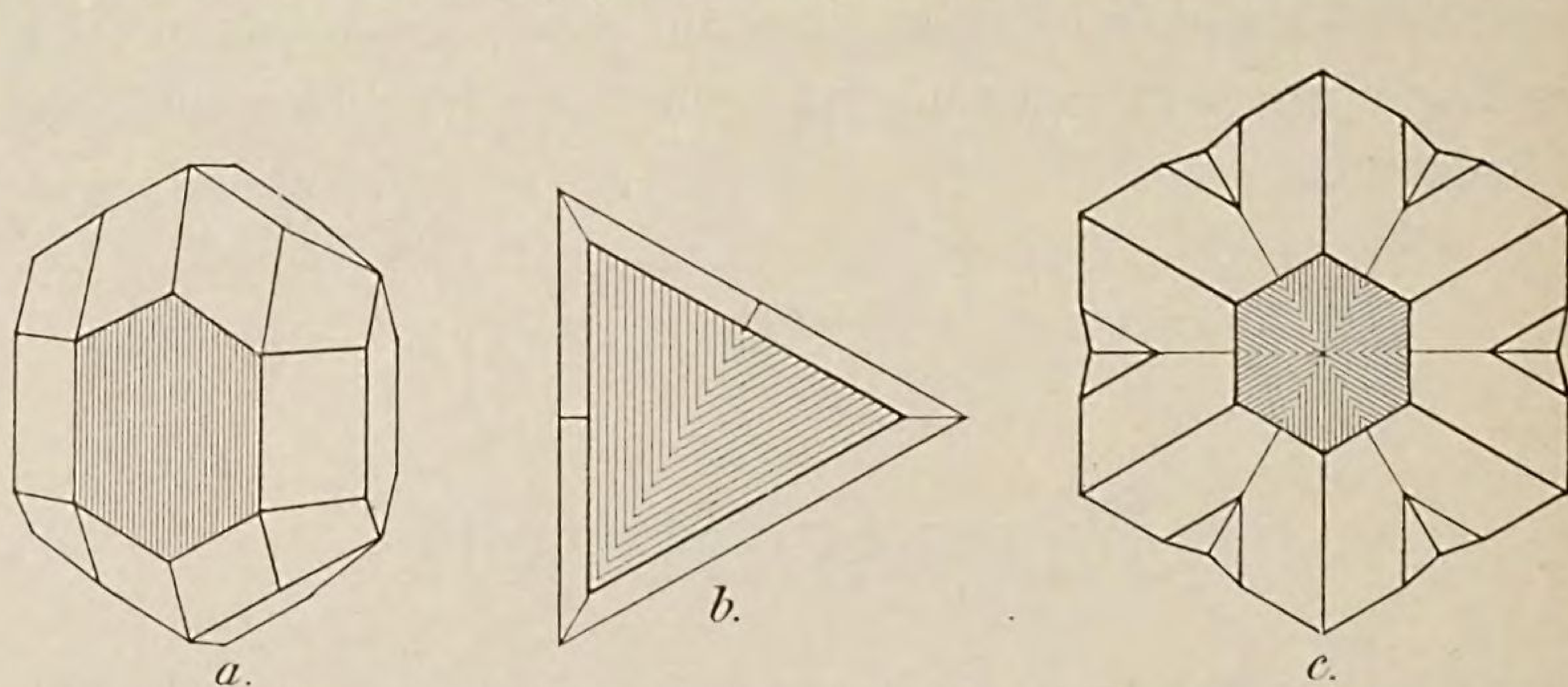


Fig. 61. Krystallformen des Chrysoberylls.

(Fig. 61, *b* und Taf. XII, Fig. 10). Drei solcher Zwillinge wachsen manchmal aneinander und durcheinander hindurch, so dass komplizierte Gruppen wie in Fig. 61, *c* und Taf. XII, Fig. 8 entstehen, an denen aber die verschieden gerichtete Streifung der Tafelfläche die Grenze der einzelnen Individuen stets leicht und zweifellos erkennen lässt.

Deutliche Spaltbarkeit ist nicht vorhanden; der Bruch ist muschelig. Die Substanz ist spröde und, wie schon erwähnt, sehr hart (H. = $8^1/_2$). Das specifische Gewicht ist 3,68 bis 3,78. Von Säuren wird das Mineral nicht angegriffen, in der Lötrohrflamme ist es unschmelzbar. Durch Reiben wird positive Elektricität erregt, die mehrere Stunden lang anhält.

Der Chrysoberyll ist glasartig glänzend, doch geht der Glanz etwas ins Fette. Die Stärke desselben kann durch den Schliff sehr bedeutend gesteigert werden, der Stein nimmt daher durch die Politur einen sehr schönen und starken Glanz an, der der bedeutenden Härte wegen unverändert bestehen bleibt. Die Durchscheinenheit ist sehr verschieden; manche Stücke sind schön durchsichtig und klar, andere trübe und undurchsichtig. Die Durchsichtigkeit ist aber meist nur an geschliffenen Steinen deutlich zu erkennen, da die natürlichen Stücke sehr vielfach äusserlich abgerollte Geschiebe sind, die unter allen Umständen trübe und unklar aussehen.

An durchsichtigen Stücken kann man im Polarisationsinstrument leicht die Doppelbrechung erkennen; sie ist aber nicht sehr stark, der grösste Brechungskoëfficient ist vom kleinsten nur wenig verschieden. Die Lichtbrechung selbst ist ebenfalls nicht besonders kräftig und ziemlich ähnlich der des Rubins. Die Brechungskoëfficienten wurden sehr nahe wie bei diesem Mineral gefunden, und zwar der grösste = 1,756 und der kleinste = 1,747.

Die Farbenzerstreuung ist sehr gering, die Lichtbrechung ist für alle Farben sehr nahe gleich, daher zeigt ein Chrysoberyll niemals ein dem des Diamants ähnliches Farbenspiel.

Die Farbe lässt nur geringe Verschiedenheiten erkennen. Sie ist bei manchen Vorkommnissen, namentlich bei dem wichtigsten, dem brasilischen, hell gelbgrün bis goldgelb und bräunlichgelb. Bei den uralischen Krystallen ist sie intensiver grün, gras- bis smaragdgrün. Danach hat man zwei Varietäten gebildet: die heller gefärbte wird als eigentlicher Chrysoberyll von der dunkler, und zwar smaragdgrün gefärbten unterschieden, die den Namen Alexandrit erhalten hat. Namentlich die erstgenannte Varietät hat eine gewisse Verbreitung und Wichtigkeit, die zweite ist wegen ihres weit sparsameren Vorkommens von geringerer Bedeutung.

### Chrysoberyll.

Der eigentliche Chrysoberyll ist durch seine hellere Farbe ausgezeichnet. Diese ist grün, meist mit einem starken Stich ins Gelbe (Taf. XII, Fig. 10 und 11), mehr oder weniger lebhaft olivengrün, spargelgrün, grasgrün, auch grün ins Graue oder Weisse. Sie geht zuweilen bis zum schön Goldgelben, Hellgelben und Bräunlichgelben und manchmal sogar bis ins Braune und Schwarze. Nach verschiedenen Richtungen ist die Farbe nicht wesentlich verschieden, der Dichroismus ist gering und tritt auch mit der Dichrolupe von Haidinger nicht sehr bestimmt hervor. In der Hitze wird die Farbe nicht verändert. Die sehr häufige gelblichgrüne Nuance ist sehr ähnlich der eines anderen Edelsteines, des Chrysoliths, daher wird auch unser Mineral von den Juwelieren vielfach als Chrysolith bezeichnet. Die nach dieser am häufigsten beim Chrysoberyll vorkommende Farbe ist die bräunlichgelbe.

Die Durchsichtigkeit ist sehr verschieden. Manche Chrysoberylle sind schön klar und durchsichtig, und es fehlt ihnen der sofort zu erwähnende Lichtschein, der sonst bei diesem Edelsteine so verbreitet ist. Gelblichgrüne Steine dieser Art werden im Handel zuweilen ebenso wie der entsprechend gefärbte Korund „orientalischer Chrysolith“ genannt. Andere sind, mit jenen durch alle möglichen Übergänge verbunden, trübe und unklar. Diese zeigen zuweilen nach gewissen Richtungen die eigentümliche, auf Taf. XII, Fig. 11 dargestellte Lichterscheinung, die man als Chatoyieren bezeichnet, und die sehr ähnlich an dem noch zu betrachtenden Katzenauge (Quarzkatzenauge) zu beobachten ist, nur beim Chrysoberyll meist viel schöner. Dieser chatoyierende Chrysoberyll ist der Cymophan der Mineralogen, der als Edelstein gerade dieser Lichterscheinung wegen geschätzt wird und der im Edelsteinhandel unter den Namen Chrysoberyllkatzenauge oder orientalisches oder ceylonesisches Katzenauge oder auch wohl kurz als Katzenauge oder opalescierender oder schillernder Chrysolith bekannt ist.

Diese Erscheinung, durch die sich der Cymophan auszeichnet und von dem gewöhnlichen Chrysoberyll unterscheidet, ist ein milchiger, weisser, bläulich- oder grünlichweisser, selten goldgelber, wogender Lichtschimmer, der sich beim Drehen des Steines über dessen

Oberfläche hinbewegt, besonders schön, wenn diese mugelig geschliffen ist. Man sieht bei guter Beleuchtung, besonders in den direkten Sonnenstrahlen oder im vollen Gaslicht, einen hellen Lichtstreifen, auf schönen Steinen eine fast silberartig glänzende Lichtlinie über die runde Oberfläche von einem bis zum anderen Ende sich hinziehen. Diese ist manchmal, aber gewöhnlich nur bei kleinen, seltener bei grösseren Exemplaren, schmal und nach den Seiten hin scharf begrenzt, so dass sie gewissermaassen einen Lichtfaden bildet; dann ist der Stein unter sonst gleichen Verhältnissen am geschätztesten. Oder der Lichtstreifen ist breiter und verfliesst allmählich nach der Seite hin ohne scharfe Grenze, indem er nach rechts und links ganz stetig an Helligkeit abnimmt und allmählich in die Umgebung verläuft. Dies ist weniger beliebt, ebenso wenn nur ein breiter, unregelmässiger, ringsum allmählich immer trüber werdender Lichtfleck an derjenigen Stelle des Steines erscheint, die dem Lichte zugekehrt ist. Steine der ersteren Art werden wohl Katzenauge im engeren Sinne, solche der letzteren Cymophan im engeren Sinne genannt.

Die Form dieser Lichterscheinung hängt zum Teil von der Beschaffenheit des Steines ab, zum Teil wird sie aber auch bedingt durch die Gestalt seiner Oberfläche. Man kann also durch günstigen Schliff die Schönheit wesentlich steigern, durch unzweckmässige Form sie beträchtlich vermindern. Am besten ist es im allgemeinen, wenn die mugelige Oberfläche stark gewölbt ist. Je niedriger die Wölbung ist, desto breiter und desto mehr an den Rändern verschwommen ist der Lichtschein. Ist die Oberfläche ganz eben, so glänzt dieser über ihre ganze Erstreckung weg vollkommen gleichmässig.

Das Chatoyieren ist ausschliesslich nur an trüben Chrysoberyllen, nie an durchsichtigen zu sehen. Es ist im allgemeinen um so deutlicher, je trüber der Stein ist. Die trübe Beschaffenheit wird hervorgebracht durch äusserst zahlreiche, mikroskopisch kleine Hohlräume, von denen der englische Physiker David Brewster einmal 30000 auf $^1/_7$ Quadratzoll beobachtet hat, und diese kleinen Höhlungen sind wie beim Sternsapphir auch wohl die Ursache der Lichterscheinung. Sie sind vornehmlich nach gewissen Richtungen den Steinen eingelagert, und dem entsprechend muss auch die Anordnung der Schlifffläche gewählt werden, wenn der Schiller auf ihr in seiner vollen Schönheit auftreten soll; in anderen Richtungen geschliffen, lässt der Stein die Erscheinung nur schwach oder auch gar nicht hervortreten.

Die Schönheit des Chrysoberylls beruht auf seinem hohen Glanz und seiner meist immer noch lebhaften Farbe. Das Farbenspiel ist dagegen gering, doch tritt bei vielen das erwähnte Chatoyieren an dessen Stelle. Von den durchsichtigen sind die hellgefärbten wenig gesucht, die mit lebhafter Färbung jedoch sehr geschätzt. Noch höher geht aber der Wert der schillernden Chrysoberylle, des Chrysolithkatzenauges, wenn diese Erscheinung in ihrer höchsten Schönheit auftritt. Auch hierbei ist die Körperfarbe nicht ohne Bedeutung, die beim Katzenauge wie bei dem anderen Chrysoberyll vom Hellgelben durch alle mehrfach schon erwähnten Nuancen hindurch bis nahezu ins Schwarze geht. Doch wechseln alle diese Verhältnisse bedeutend mit der auf diesem Gebiete sehr der Veränderung unterworfenen Mode. Diese stellt zuweilen den Chrysoberyll in allen seinen Abänderungen tief in der Reihe der Edelsteine, indem sie andere lebhafter gefärbte höher schätzt. Sie hebt ihn dann aber auch wieder, bald die durchsichtigen, bald die schillernden bevorzugend. Welchen Einfluss auf die Verwendung des Chrysoberyllkatzenauges der Verlobungsring ausübte, den der Herzog von Connaught seiner Braut

schenkte, wurde schon oben erwähnt. Der Preis stieg infolge der wachsenden Beliebtheit des Steines bedeutend und ist etwa ebenso hoch, wie der eines gleich grossen Balasrubins.

Das schönste und grösste Chrysoberyllkatzenauge, das bis vor kurzem bekannt war, ist ein Stein von dunkler Farbe, aber nicht ganz tadelloser Lichtlinie (sie ist in der Mitte geknickt), $35\frac{1}{2}$ mm lang und 35 mm dick, der in der Hope's Collection des South Kensington Museums in London aufbewahrt wird. Inzwischen sind noch andere ebenbürtige Steine gefunden worden. Ein prächtiges Exemplar derselben Art wird von Nordamerika aus, wohin es verkauft wurde, beschrieben. Es ist 23 mm lang und breit und 17 mm dick und wiegt $80\frac{3}{4}$ Karat. Die Farbe ist gelblichbraun und die Lichtlinie so vollkommen scharf, schmal und gerade, wie man es nur irgend von einem so grossen Steine erwarten kann.

Der durchsichtige, namentlich der geschätzteste von diesen, der schön goldgelbe, wird wie die anderen durchsichtigen Edelsteine als Brillant geschliffen, oder man wendet den Treppenschnitt oder den gemischten Schnitt an. Die Fassung ist selten à jour und nur wenn die Färbung schön, lebhaft und intensiv ist. Ist dies nicht der Fall, ist die Farbe hell und blass, so wird zu ihrer Hebung dem in einen Kasten gefassten Stein eine Folie von glänzendem Goldblech untergelegt. Dass die Katzenaugen wie alle derartigen Steine eine mugelige Form erhalten, wurde schon oben erwähnt. Der Grundfläche wird meist ein ovaler Umriss gegeben, damit der Lichtschein möglichst in die Länge gezogen erscheint.

Die hauptsächlichste Heimat des Chrysoberylls ist Brasilien, wo er sich besonders in dem Bezirke Minas novas im Norden der Provinz Minas Geraës mit Bergkrystall, Amethyst, rotem Quarz, grünem Turmalin, gelbrotem Spinell (sogenanntem Essigspinell), Granat, Euklas und besonders mit weissem und blauem (nicht gelbem) Topas zusammen findet.

Zum Chrysoberyll gehören mit die schönsten farbigen Steine, die in Brasilien bekannt sind. Er wird von den Eingeborenen als Chrysolith bezeichnet, in derselben Weise, wie dies im Edelsteinhandel überhaupt zu geschehen pflegt. Die Farbe ist ziemlich mannigfaltig, graulichweiss, blass ockergelb, citronengelb, olivengrün, grasgrün und blaugrün; selten findet sich reines Weingelb oder Graulichgelb. Auch ganz farblose Steine kommen zuweilen vor, die an Durchsichtigkeit und Feuer dem Diamant nahe kommen. Die gefärbten sind selten ganz klar und durchsichtig und zeigen meist mehr oder weniger ausgeprägt den Lichtschein des Katzenauges. Der Chrysoberyll ist in Brasilien sehr geschätzt und daher ziemlich teuer, meist teurer als in Europa; besonders beliebt sind die rein grünen.

Das Mineral bildet Gerölle meist bis zur Bohnengrösse, selten grösser. Es wird von einem 16 Pfund schweren Stück berichtet, von dem es aber nicht ganz fest steht, ob es wirklich Chrysoberyll oder nicht vielmehr Beryll (Aquamarin) ist. Die Steine, an denen man trotz ihrer Abrollung die breite gestreifte Tafelfläche noch vielfach deutlich erkennen kann, liegen in einem roten, goldhaltigen Lehm oder Letten, der stets in der Nähe von Granit und Gneis sich findet, durch deren Verwitterung er entstanden ist. Diese Felsarten scheinen also das Muttergestein des Chrysoberylls zu bilden, man hat aber noch nie einen solchen auf seiner ursprünglichen Lagerstätte angetroffen. Als Hauptfundort wird neben anderen das Quellgebiet des Baches Calhão und der Oberlauf des Piauhy genannt. Die Gräbereien scheinen aber mehr der Vergangenheit anzugehören; heutzutage scheint die

Produktion schöner Steine gegen früher stark nachgelassen zu haben, und es sollen nur noch zu Uhrensteinen taugliche Exemplare in einiger Menge gewonnen werden. Auch als Begleiter der Diamanten in Minas Geraës kommt Chrysoberyll in geringer Menge vor.

Sehr ähnlich wie in Minas novas ist das allerdings kommerziell ganz unbedeutende Vorkommen unseres Edelsteines in den Goldwäschereien in der Nähe des Flusses Sanarka im Lande der orenburgischen Kosaken im südlichen Ural. Die meist schön schwefelgelben, seltener graulichen oder grünlichen Steine finden sich dort mit Euklas, rosenrotem Topas und anderen Mineralien zusammen; sie bilden fast stets nur sehr kleine Gerölle, die von solchen der anderen Abart des Chrysoberylls, des Alexandrits in sparsamer Menge begleitet werden.

Viel, heutzutage wohl der meiste schleifbare Chrysoberyll kommt aus Ceylon; es ist grösstenteils solcher mit Lichtschein. Da diese Steine häufig kurz als Katzenaugen bezeichnet werden, ohne bestimmte Unterscheidung von der ebenso genannten Varietät des Quarzes, die in Ceylon in besonders ausgezeichneter Weise sich gleichfalls findet, so ist man bei der Beschreibung der in Ceylon vorkommenden Edelsteine nicht selten im Zweifel, welche von diesen beiden Arten von Katzenauge eigentlich gemeint ist. Jedenfalls scheint früher der echte Chrysoberyll in seinen verschiedenen Varietäten mit und ohne Lichtschein in Ceylon seltener gewesen zu sein. Erst als neuerdings der Stein wieder in Aufnahme kam, wurde eifrig danach gesucht und auch eine grosse Zahl der schönsten Exemplare gefunden: tiefgoldgelbe, hellgelbe, gelblichgrüne, graulichgrüne, dunkelgrüne, grünlichbraune und andere Farben, mit und ohne Lichtschein. Die dunkelgrünen haben die Eigenschaften und besonders den ausgezeichneten Dichroismus des Alexandrits, von dem unten noch weiter die Rede sein wird. Aus Ceylon stammt das oben erwähnte grösste bisher bekannte Chrysoberyllkatzenauge, das früher, bis 1815, die Krone des Königs von Kandy schmückte. Auch der zweite dort angeführte grosse Stein ist wohl auf jener Insel gefunden worden.

Das Gewicht dieser Steine schwankt zwischen 1 und 100 Karat. Sie begleiten den Sapphir in den Edelsteinseifen. Die Hauptfundstellen sind in dem Alluvium des Bezirkes Saffragam und im Süden der Insel in der Gegend von Matura.

Auch Birma (Pegu) wird als Heimat des Chrysoberylls erwähnt, die Angaben sind aber unbestimmt; mit völliger Sicherheit ist der Edelstein von dort jedenfalls nicht bekannt. Dasselbe gilt auch von Vorderindien, wo er, wenn er je vorkommt, eine nur untergeordnete Rolle spielt. Dagegen scheint er sich in einigen Diamantwäschereien von Borneo etwas reichlicher zu finden, aber auch hier ist er für den Edelsteinhandel ohne grössere Bedeutung.

Es ist schon oben erwähnt, dass der Chrysoberyll mit dem Chrysolith verwechselt und daher mit demselben Namen benannt worden ist. Die Verwechslung kann nur vorkommen bei Steinen ohne den Lichtschein, der beim echten Chrysolith niemals sich findet. Die Unterscheidung ist möglich mittelst der Härte, die beim letztgenannten Steine viel geringer ist, als beim Chrysoberyll, nämlich nur gleich $6^1/_2$ bis 7. Auch die specifischen Gewichte sind ziemlich verschieden: $G. = 3{,}34$ bis $3{,}37$ beim Chrysolith und $G. = 3{,}65$ bis $3{,}75$ beim Chrysoberyll. Beide Mineralien sinken daher zwar im Methylenjodid unter, aber der Chrysoberyll auch in der ersten, schwersten Flüssigkeit, auf der der Chrysolith schwimmt. Die optischen Eigenschaften sind in beiden sehr ähnlich und geben keine sichere Unterscheidung.

Das Chrysoberyllkatzenauge kann mit dem Quarzkatzenauge verwechselt werden, trotzdem dass ersteres meist viel schöner und glänzender ist. Beide unterscheiden sich ebenfalls durch die Härte, die beim Quarzkatzenauge nur gleich 7 ist, und durch das specifische Gewicht, das bei letzterem, wie bei allem Quarz, 2,65 beträgt. Das Quarzkatzenauge schwimmt daher in Methylenjodid, während das Chrysoberyllkatzenauge darin rasch untersinkt.

## Alexandrit.

Der Alexandrit ist der dunkelgrasgrüne bis smaragdgrüne Chrysoberyll; die Farbe (Taf. XII, Fig. 8) entsteht wahrscheinlich durch den eingangs erwähnten kleinen Chromoxydgehalt. Die Färbung dieses Edelsteines zeigt manches Merkwürdige infolge des sehr kräftigen Dichroismus, den er im Gegensatze zum gewöhnlichen hellgefärbten Chrysoberyll besitzt. Infolgedessen ist er, wenn man senkrecht zu der breiten gestreiften Fläche der Krystalle oder in der entsprechenden Richtung bei geschliffenen Steinen hindurchsieht, nicht grün, sondern schön kolumbinrot ins Violett. Diese Färbung tritt allerdings im gewöhnlichen zerstreuten Tageslicht nicht auf; bei dieser Beleuchtung bemerkt man stets die grüne Farbe, wie sie in der eben genannten Abbildung auf Taf. XII, Fig. 8 u. 9, *a* zu sehen ist. Sie stellt sich aber sofort ein, wenn der Stein gegen die Sonne oder gegen ein helles Kerzenlicht gekehrt wird; er erhält dann die Farbe von Taf. XII, Fig. 9, *b*. Derselbe Stein, der beim gewöhnlichen Tageslicht grün ist, wird also, zweckmässig geschliffen und gefasst, bei künstlicher Beleuchtung rot bis violett; er ist, wie man sich ausgedrückt hat, bei Tage ein Smaragd, bei Nacht ein Amethyst. Dabei dürfen die Steine jedoch nicht zu dünn sein; je dünner sie sind, desto geringer werden die Unterschiede. Mit der Haidinger'schen Lupe erhält man auf der gestreiften Tafelfläche ein smaragdgrünes und ein gelbes Bild; sieht man in der Richtung jener Flächen hindurch, so ist eines der beiden Bilder rot.

Bis vor nicht sehr langer Zeit kannte man den Alexandrit ausschliesslich nur aus Russland, und zwar aus der Smaragdgrube an der Tokowoia, östlich von Katharinenburg im Ural, von der unten bei der Beschreibung des Smaragds noch weiter die Rede sein soll. Hier findet er sich ausser mit diesem noch mit zahlreichen anderen Mineralien im Glimmerschiefer eingewachsen. Er bildet meist, bis zu 4 cm grosse und sogar zuweilen noch erheblich grössere, sternförmige Drillingskrystalle von der Form der Fig. 61, *c*, oder Taf. XII, Fig. 8, oder doch diesen sehr nahe stehend, während einfache Krystalle und Zwillinge, wie in Fig. 61, *a* und *b*, sehr selten sind. Diese Drillinge sind oft zu mehreren regellos zu Gruppen verwachsen; man kennt eine solche Gruppe, in der 22 grosse und mehrere kleine derartige Krystalle miteinander vereinigt sind. Jene Fundstelle wurde im Jahre 1830 am Tage der Grossjährigkeitserklärung des nachmaligen Kaisers Alexander II. zufällig entdeckt, und daher stammt der Name des Minerals und zum Teil auch das Interesse, das man ihm in Russland entgegenbringt. Da der Stein, wie wir oben gesehen haben, gleichzeitig die Hauptmilitärfarben Russlands, grün und rot, zeigt und es ein damals ausschliesslich russisches Vorkommen war, so wird er in jenem Lande gern getragen. Aber die meisten Alexandrite sind rissig und trübe und zu Schmucksteinen unbrauchbar; nur selten findet man in den Krystallen reine und klare, durchsichtige, rissefreie Stücke, die dann die erwähnten Farbenerscheinungen deutlich zeigen. Nur solche Partien werden geschliffen. Das schleifbare Material ist also immer-

hin recht sparsam vorhanden, um so mehr als heutzutage die Gruben schon beinahe vollständig erschöpft sind. Aus allen diesen Gründen steht der Alexandrit hoch im Preise, viel höher als der andere Chrysoberyll. Allerdings gilt dies eigentlich bloss für Russland, denn anderwärts wird der Stein wenig benutzt.

Lange Zeit war der genannte der einzige Fundort des Alexandrits, später hat man ihn auch noch in anderen Gegenden angetroffen. Als Seltenheit begleiten, wie schon erwähnt, Alexandritgerölle mit solchen von gewöhnlichem Chrysoberyll die anderen gelegentlich noch zu erwähnenden Edelsteine in den Goldseifen an der Sanarka im südlichen Ural. Neuerdings hat man den Alexandrit, und zwar in einiger Menge, auch in den Edelsteinablagerungen von Ceylon gewonnen. Es sind auch hier dunkelgrüne Gerölle mit dem charakteristischen Dichroismus der uralischen Steine, von denen sogar einige die bei den letzteren niemals vorkommende Lichterscheinung des Cymophans, das Chatoyieren, zeigen. Es sind richtige Alexandritkatzenaugen, wie sie bis dahin nicht bekannt gewesen waren, und wie sie inzwischen auch anderswo nicht wieder gefunden worden sind. Die ceylanischen Alexandrite sind überhaupt noch schöner als die uralischen, namentlich gilt dies für die bei künstlicher Beleuchtung hervortretende kolumbinrote Farbe. Die Steine wiegen kaum unter 4 Karat, einer hat sogar ein Gewicht von $63^3/_8$ Karat ergeben. Dies ist der grösste bisher bekannt gewordene Alexandrit von Ceylon. Er wurde mit doppelten Facetten (Taf. III, Fig. 6) geschliffen und gab dabei einen Stein von 33 mm Länge und 32 mm Breite in der Rundiste mit einer Dicke von 17 mm. Seine Farbe bei Tage ist grasgrün ins Gelbe, bei künstlicher Beleuchtung wird sie himbeerrot. Ein sehr schöner kleinerer Stein ebendaher wiegt $28^{23}/_{32}$ Karat; seine drei Dimensionen betragen 32, 16 und 9 mm. Bei Tage zeigt er eine sehr schöne saftig grüne Farbe mit etwas Roth, bei Gasbeleuchtung ist es ein gesättigtes Kolumbinrot; der Stein kann dann kaum von einem purpurroten siamesischen Spinell unterschieden werden. Andere Fundorte als die uralischen und die von Ceylon sind für den Alexandrit zur Zeit nicht bekannt.

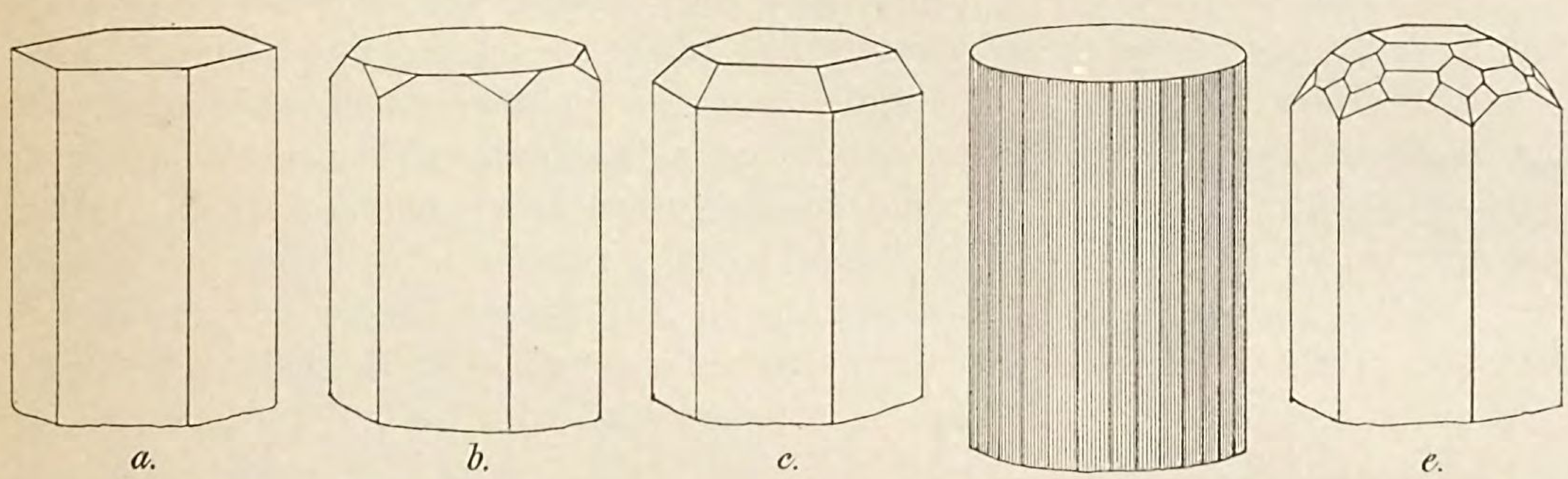
# Beryll.

Das Mineral Beryll umfasst ausser einigen anderen namentlich zwei wichtige Edelsteine, den Smaragd und den Aquamarin. Beide unterscheiden sich voneinander und von den anderen hierher gehörigen edlen Varietäten, welche letzteren auch die Juweliere als Beryll zu bezeichnen pflegen, ähnlich wie Rubin und Sapphir, lediglich durch die Farbe und sind sonst in allen Eigenschaften einander gleich. Wir werden hier zuerst dasjenige Verhalten kennen lernen, das dem Beryll überhaupt zukommt, und daran die Besprechung der Beschaffenheit jener Varietäten anschliessen.

Was die chemische Zusammensetzung anbelangt, so enthält der Beryll zwar noch eine gewisse Menge Thonerde, die in den zuletzt betrachteten Edelsteinen, den zum Korund gehörigen, dem Spinell und dem Chrysoberyll, eine so grosse Rolle gespielt hat, die aber

nun gegen die anderen Bestandteile zurücktritt. Diese sind Kieselsäure und die nach dem hier vorliegenden Mineral so benannte Beryllerde, welche wir auch beim Chrysoberyll schon als Bestandteil kennen gelernt haben. Der Beryll ist also ein Beryll-Thonerde-Silikat, dem man die Formel $3\,BeO \,.\, Al_2O_3 \,.\, 6\,SiO_2$ zu geben pflegt, was der Zusammensetzung 14,11 Beryllerde, 19,05 Thonerde und 66,84 Kieselsäure entspricht. Mehrere Analysen haben aber noch kleine Mengen anderer Bestandteile nachgewiesen, so etwas Wasser, Alkalien, wenig Eisen und Chromoxyd; endlich wird auch eine geringe Spur organischer Substanz in manchen Beryllen angegeben, wie in dem schönen Smaragd von Muzo in Kolumbien (Südamerika). Dieser enthält nach den Analysen von Léwy in 100 Teilen: 1,66 Wasser, 0,12 organische Substanz und 98,22 Mineralsubstanz; die letztere ihrerseits besteht aus: 67,9 Kieselsäure, 17,9 Thonerde, 12,4 Beryllerde, 0,9 Magnesia, 0,7 Natron und einer Spur Chromoxyd, von welchem andere Analysen bis über 3 Proz. ergeben haben. Der Aquamarin von Adun-Tschilon in Sibirien ist nach der Untersuchung von Penfield zusammengesetzt aus: 66,17 Kieselsäure, 20,39 Thonerde, 11,50 Beryllerde, 0,69 Eisenoxydul, 0,24 Natron, einer Spur Lithion und 1,14 in der Glühhitze flüchtiger Bestandteile, in der Hauptsache Wasser; Chromoxyd fehlt hier vollständig, im Gegensatz zum Smaragd.

Die Krystalle des Berylls (Fig. 62, *a* bis *e*) gehören dem hexagonalen System an. Es sind meist ziemlich langgezogene sechsseitige Prismen mit glatten Flächen, deren Endbegrenzung in vielen Fällen, so meist beim Smaragd, allein durch die gerade Endfläche gebildet wird (Fig. 62, *a*). Nicht selten sind die Kanten des hexagonalen Prismas durch



*a.* *b.* *c.* *d.* *e.*

Fig. 62. Krystallformen des Berylls (Smaragd, Aquamarin u. s. w.).

Flächen des anderen hexagonalen Prismas abgestumpft und durch solche von zwölfseitigen Prismen zugeschärft, so dass scheinbar walzenförmig runde, stark längsgestreifte Säulen entstehen, die aber doch von lauter ebenen, wenngleich sehr schmalen Flächen begrenzt sind (Fig. 62, *d*). Auch die Enden sind an vielen Krystallen flächenreicher, indem statt oder neben der geraden Endfläche Flächen von sechsseitigen und zwölfseitigen Pyramiden mit dem Prisma kombiniert sind (Fig. 62, *b*, *c*, *e*). Derartige kompliziertere Formen finden sich hauptsächlich beim Aquamarin.

Die Krystalle sind entweder an einem Ende aufgewachsen und bilden dann oft schöne Drusen, oder sie sind auch zuweilen ringsum vollkommen in dem Gestein eingebettet. Im ersteren Falle sind sie nur an dem freien Ende mit regelmässigen Krystallflächen versehen; im letzteren Falle ist dies an beiden Enden der Fall, doch ist die Endbegrenzung vielfach auch an beiden Enden unregelmässig.

Spaltbar sind die Beryllkrystalle nach verschiedenen Richtungen, aber nicht besonders deutlich. Am leichtesten ist dies der Fall nach der geraden Endfläche, sehr unvollkommen parallel mit den Flächen des hexagonalen Prismas. Der Bruch ist im allgemeinen muschelig und das Mineral ist spröde. Bezüglich seiner Härte steht es etwas über dem Quarz, aber doch noch unter dem Topas. Der Härtegrad ist: H. = $7^1/_2$, also für einen Edelstein ziemlich niedrig. Der Beryll ist unter den besseren Steinen einer der am wenigsten harten, die einzelnen Varietäten sollen aber hierin kleine Unterschiede zeigen: der Smaragd von Muzo gilt für etwas weniges weicher als der sibirische Aquamarin. Ist die Härte aber auch nicht besonders hoch, so genügt sie doch, um eine sehr schöne und feine Politur zu ermöglichen, die sich aber beim Gebrauch allerdings nicht so gut erhält, wie bei den härteren Juwelen.

Wie die Härte, so ist auch das specifische Gewicht niedrig. Es beträgt im Mittel 2,7, bald etwas mehr, bald etwas weniger und schwankt bei den als Edelstein brauchbaren Beryllen zwischen 2,67 und 2,75; durchweg erhebt es sich also, wenngleich nur wenig über das des Bergkrystalls (G. = 2,65). Speciell für den Smaragd von Muzo wurde gefunden: G. = 2,67; für den sibirischen Aquamarin werden die Zahlen G. = 2,68 bis 2,75 angegeben. Jedenfalls schwimmt der Beryll immer im reinen Methylenjodid und steigt, wenn untergetaucht, darin sehr rasch wieder an die Oberfläche, während er in der vierten, leichtesten Flüssigkeit vom specifischen Gewicht des Quarzes langsam untersinkt. Man kann ihn an diesem Verhalten von manchen ähnlich aussehenden Steinen sehr leicht unterscheiden.

Von Säuren wird der Beryll nicht zersetzt, nur Flusssäure greift ihn an. Vor dem Lötrohr ist er nur sehr schwer schmelzbar und giebt dabei eine weisse, trübe, blasige Schmelze.

Dem äusseren Ansehen nach sind die Berylle sehr verschieden, namentlich bezüglich der Farbe und der Durchsichtigkeit. Viele sind vollkommen trübe und undurchsichtig, wenige schön klar und durchsichtig, und dazwischen findet man alle möglichen Übergänge. Die ersteren, die „gemeinen Berylle“, kommen meist im grobkörnigen Granit in Krystallen von zuweilen bis über 6 Fuss Länge und bis zu $2^1/_2$ Tonnen Gewicht vor, sind aber als Edelsteine nicht zu gebrauchen, da auch ihre meist gelblich- oder grünlichweisse Farbe stets zu unansehnlich ist; von diesen ist hier nicht weiter die Rede. Verschliffen werden nur die durchsichtigen oder doch stark durchscheinenden „edlen Berylle“, die auch meist eine angenehme, vorzugsweise grüne oder blaue oder auch wohl eine gelbe Farbe besitzen. Der Glanz ist bei allen Varietäten der gewöhnliche Glasglanz, welcher nur auf den der verhältnismässig deutlichsten Spaltung parallelen geraden Endflächen etwas ins Perlmutterartige geht.

Der Beryll zeigt, seiner Krystallisation entsprechend, doppelte Lichtbrechung; die Doppelbrechung ist aber sehr schwach, der grösste und der kleinste Brechungskoëfficient für dieselbe Farbe sind nur wenig voneinander verschieden. Die Lichtbrechung ist ebenfalls gering, die Zahlen für die Brechungskoëfficienten sind sehr niedrig. Beim Smaragd von Muzo betragen die grössten und kleinsten Werte derselben für grünes Licht 1,584 und 1,578 und beim sibirischen Aquamarin 1,582 und 1,576. Auch die Farbenzerstreuung ist sehr gering, die Brechungskoëfficienten weichen an einem und demselben Krystall für verschiedene Farben nur sehr wenig voneinander ab. Dies geht aus folgenden Zahlen hervor, die man an einem Beryllkrystall für die Brechungskoëfficienten im roten, gelben und grünen Lichte erhalten hat:

| | Rot | Gelb | Grün |
|---|---|---|---|
| die grössten . . . . | 1,566 | 1,570 | 1,574 |
| die kleinsten . . . . | 1,562 | 1,566 | 1,570 |

Aus diesen Zahlen folgt, dass der Beryll niemals ein Farbenspiel ähnlich dem des Diamants zeigen kann. Seine Schönheit beruht in der Hauptsache auf seinem starken Glanz und auf seiner Körperfarbe. Diese ist ziemlich mannigfaltig, wenn auch weit nicht so wie beim Korund. Am häufigsten sind grüne und blaugrüne Färbungen, doch kommen auch als Seltenheiten wasserhelle farblose und hellrote, häufiger gelbe Berylle vor. Nach der Farbe werden mehrere mit besonderen Namen belegte Varietäten unterschieden. Der dunkelgrüne Beryll ist der Smaragd, die anders, und zwar beinahe immer hellgefärbten können unter dem Namen „edler Beryll“ zusammengefasst werden. Von diesen heisst der hellblaue oder bläulichgrüne oder grünlichblaue Aquamarin, der gelblichgrüne geht unter dem Namen Aquamarinchrysolith, und der gelbe wird von den Juwelieren speciell Beryll, der zuweilen vorkommende schön goldgelbe Goldberyll genannt. Als Edelsteine sind besonders wichtig der Aquamarin und vor allem der Smaragd, der mit zu den kostbarsten Steinen gehört, die wir gegenwärtig besitzen. Die anderen sind von geringerer Bedeutung.

Alle diese durchsichtigen Berylle, die Farbe mag sein wie sie will, wenn sie nur nicht zu blass ist, zeigen deutlichen Dichroismus. Wenn man auch beim Hindurchsehen mit blossem Auge nach verschiedenen Richtungen Farbenunterschiede selten deutlich erkennt, so treten solche doch bei der Beobachtung mittelst der dichroskopischen Lupe meist unzweideutig hervor. Mit Hilfe des Dichroismus kann man echte Berylle von oft in der Farbe täuschend ähnlichen Glasimitationen und auch von einzelnen anderen grünen Steinen mit Sicherheit unterscheiden, die speciellen Verhältnisse können aber erst bei der Betrachtung der einzelnen Varietäten angegeben werden.

Wir haben nunmehr die verschiedenen nach der Farbe aufgestellten Abarten des Berylls gesondert kennen zu lernen. Diese haben für den Edelsteinhandel eine sehr verschiedene Wichtigkeit, da sie an Wert ausserordentlich stark voneinander abweichen. Weitaus am wertvollsten ist der zunächst zu betrachtende Smaragd, hinter ihm stehen die anderen weit zurück.

## Smaragd.

Unter dem Namen Smaragd versteht man, wie schon erwähnt, die in ihrer schönsten Färbung rein und intensiv grünen Berylle. Diese Farbennuance ist nach ihrem prachtvollen Auftreten an unserem Edelsteine als smaragdgrün bezeichnet worden. Neben dem reinen Smaragdgrün kommt aber auch Grasgrün, Grün mit einer kleinen Beimischung von Gelb, und Seladongrün, mit etwas Grau, vor; ins Blaue gehende Nuancen sind aber gänzlich ausgeschlossen. Viele Smaragde sind allerdings sehr licht, bis zum Grünlichweissen herab, diese werden aber nicht geschliffen, nur die schön und tief smaragdgrünen bis grasgrünen sind hoch geschätzt. Ihre Farbe, die aus Taf. XII, Fig. 1 bis 3 zu ersehen ist, gehört mit zu den lieblichsten und prächtigsten, welche die Edelsteine darbieten; sie ist nicht selten mit dem frischen Grün einer Wiese im Frühling verglichen worden. Die schönsten Steine haben einen eigentümlich sammetartigen Schimmer, wie er auch an manchen dunkelblauen Sapphiren auftritt.

Ein Smaragd aus der Grube von Muzo in Kolumbien zeigte nach einem Versuch von F. Wöhler bei einstündigem Erhitzen auf eine Temperatur, bei der Kupfer leicht schmilzt, keine Veränderung der Farbe. Diese kann daher nicht, wie Léwy meinte, von der kleinen Menge organischer Substanz herrühren, die er in dem Smaragd von demselben Fundorte nachgewiesen hatte, sondern sie stammt höchst wahrscheinlich von dem kleinen Chromoxydgehalt von 0,186 Proz., den Wöhler in dem untersuchten Stück fand. Dass eine so kleine Menge Chromoxyd in der That eine so kräftige grüne Färbung erzeugen kann, wurde durch Zusammenschmelzen von weissem Glas mit derselben Menge Chromoxyd bewiesen; das Glas nahm dabei eine ebenso intensiv grüne Farbe an, wie sie der schönste Smaragd zeigt. In dem Smaragd vom Ural und in dem egyptischen wurde späterhin ebenfalls Chromoxyd als die wahrscheinlichste Ursache der Färbung nachgewiesen.

Der Dichroismus des Smaragds ist bei lebhafter Färbung deutlich; die dichroskopische Lupe giebt ein smaragdgrünes oder gelblichgrünes und ein blaugrünes Bild.

Übrigens ist die Färbung der Smaragdkrystalle keineswegs immer ganz gleichmässig; häufig wechseln farblose oder unansehnlich gefärbte Stellen mit schön smaragdgrünen ab, meist unregelmässig, nicht selten ist dieser Wechsel aber auch regelmässig schichtenförmig, so dass die einzelnen verschieden gefärbten Lagen senkrecht zu den Prismenkanten, also in der Richtung der geraden Endfläche, aufeinander folgen.

Die Durchsichtigkeit des Smaragds ist nur in seltenen Fällen eine vollkommene. Die meisten Krystalle sind mehr oder minder rissig und dadurch weniger klar, ebenso werden auch durch stellenweise angehäufte mikroskopisch kleine Flüssigkeitseinschlüsse wolkige Trübungen hervorgerufen. Fremde Mineralkörper, die die Reinheit und Klarheit stören, fehlen ebenfalls nicht; so findet man namentlich vielfach Glimmerblättchen eingewachsen. Wenn die Stücke trübe und undurchsichtig werden, nimmt meist auch die Schönheit der Farbe erheblich ab, und die Smaragde nähern sich dadurch in ihrer Beschaffenheit dem gemeinen Beryll; sie sind dann als Edelsteine nicht mehr brauchbar. Am kostbarsten ist der vollkommen klare und durchsichtige Smaragd, aber auch der etwas trübe, rissige hat noch seinen Wert, wenn nur die Farbe schön smaragdgrün ist.

Es giebt keinen anderen Edelstein, bei dem fehlerhafte Exemplare so verbreitet, vollkommen tadellose, fehlerfreie so selten wären, als beim Smaragd. Die Art dieser Fehler ergiebt sich aus dem vorhergehenden. Vor allem spielen die erwähnten Risse eine sehr grosse Rolle; rissige und dadurch etwas trübe Steine werden „moosig“ genannt. Trübe wolkige Stellen kommen häufig vor, und ebenso ist Ungleichmässigkeit der Färbung durch hellere Flecken sehr verbreitet.

Der Preis der Smaragde ist sehr verschieden und wechselt ganz ausserordentlich mit der Qualität. Der Smaragd folgt in tadellosen Stücken im Preise gegenwärtig unmittelbar hinter dem Rubin und ist ihm vielleicht sogar gleich, jedenfalls steht er aber über dem Diamant. Ein vollkommen fehlerfreier, durchsichtiger, tadellos gefärbter Stein der allerbesten Sorte im Gewicht von einem Karat kann auf wenigstens 400 Mark geschätzt werden, und der Preis nimmt der Seltenheit grösserer Stücke wegen mit der Grösse sehr viel stärker zu, als das Gewicht. Ein solcher Stein von nur wenigen Karaten ist, wie beim Rubin, so selten, dass gar kein Marktpreis mehr maassgebend ist; er wird nur nach Liebhaberpreisen bezahlt. Fehlerhafte, rissige Steine von etwas trüber Beschaffenheit sind auch bei schöner Färbung viel billiger, und wenn gleichzeitig die Farbe heller wird, sinkt der Wert eines Karats auf 100, ja auf 50 Mark herunter. Er steigt dann auch

nicht oder doch nicht viel rascher als das Gewicht, da Steine dieser Art von beträchtlicher Grösse nicht ungewöhnlich sind.

Wenn nun auch vollkommene Smaragde ohne jeden Fehler in geschliffenem Zustande fast stets nur klein sind, und wenn auch die natürlichen Smaragdkrystalle meist eine nicht sehr beträchtliche Grösse haben, so giebt es doch auch Exemplare der letzteren von bedeutenderem Umfange, die aber dann meist an Qualität zu wünschen übrig lassen. Berichtet wird allerdings von sehr grossen Smaragden, man hat aber dabei zu berücksichtigen, dass in früheren Zeiten, namentlich im Altertume, andere grüne Steine ebenfalls mit dem Namen Smaragd belegt worden sind. Die alten Peruaner sollen einen Smaragd von der Grösse eines Strausseneies als Gottheit verehrt haben. Ein Stein von 2205 Karat soll in der Schatzkammer in Wien aufbewahrt werden; Schrauf berichtet von einem aus einem einzigen Stein geschnittenen Tintenfass, das neben grossen, als Tafelsteine geschliffenen Smaragden ebendort sich befindet. Einer der grössten und schönsten, sicher bekannten Smaragde ist der des Herzogs von Devonshire in England. Er ist ungeschliffen und hat die gewöhnliche Form der Smaragde, nämlich die eines sechsseitigen Prismas, hier von 2 Zoll Dicke, mit der geraden Endfläche, wie es in Fig. 63 in natürlicher Grösse dargestellt ist. Das Gewicht beträgt $8^{18}/_{20}$ Unzen oder 1350 Karat. Die schönste Farbe zeichnet ihn aus, auch ist er beinahe fehlerlos, klar und durchsichtig. Seine Heimat ist die Smaragdgrube von Muzo in Kolumbien. Die von hier stammenden Krystalle sind allerdings meist kleiner, doch sind fingerlange und -dicke nicht gar zu selten. Ebenso grosse Krystalle wie hier finden sich im Ural gleichfalls nicht besonders sparsam; ein solcher von 8 Zoll Länge und 5 Zoll Dicke wird in der Sammlung des kaiserlichen Bergcorps in St. Petersburg aufbewahrt und von noch grösseren wird berichtet. Der grösste von allen ist wohl der im Besitz des Kaisers von Russland, dessen Länge zu 25 und dessen Dicke zu 12 cm angegeben wird. Einige besonders grosse, früher für Smaragd gehaltene Stücke, haben sich bei genauerer Untersuchung als grünes Glas erwiesen, so ein solches von $28^{3}/_{4}$ Pfund Gewicht im Kloster Reichenau im Rheinthal oberhalb Chur in der Schweiz.

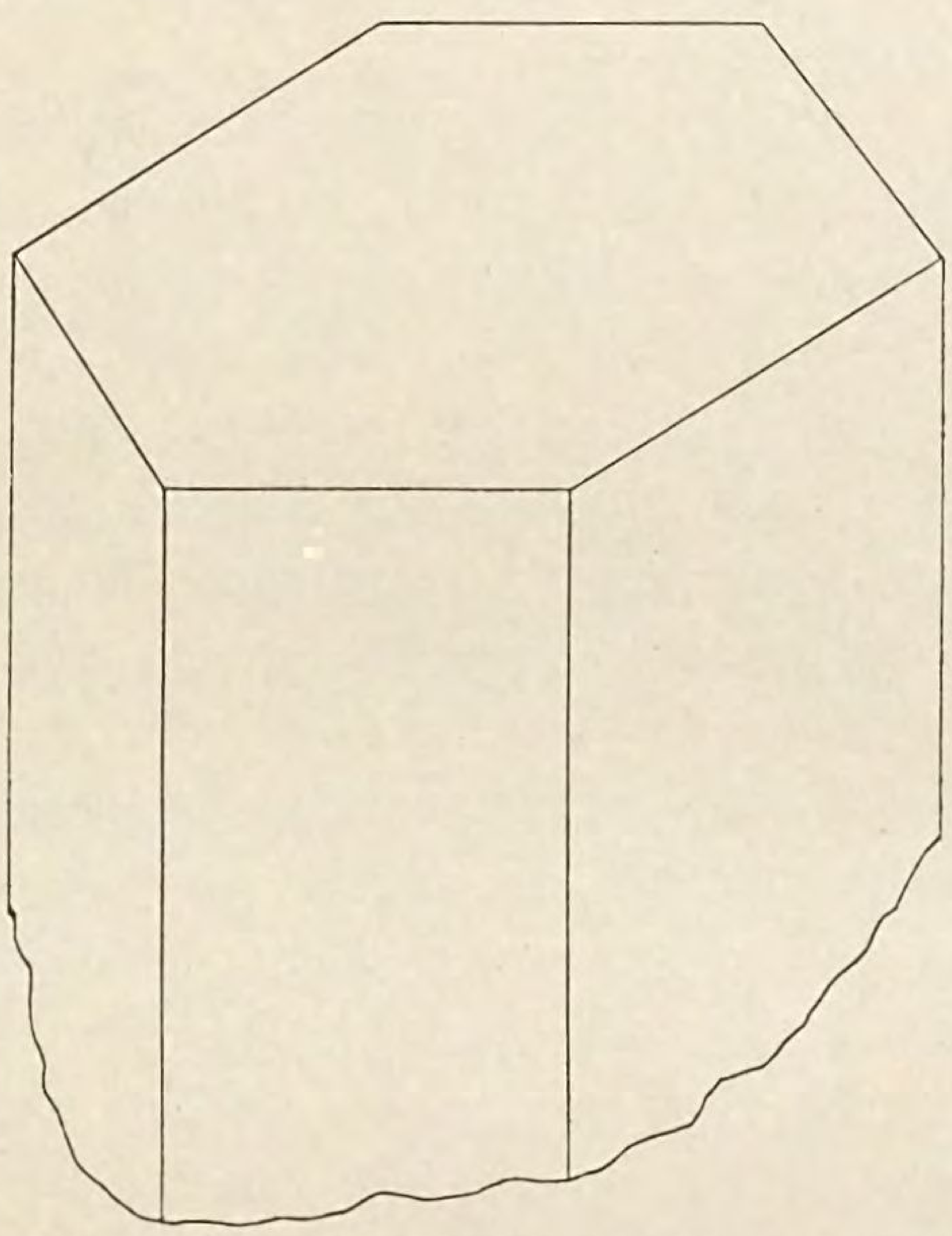


Fig. 63. Smaragd des Herzogs von Devonshire, natürliche Grösse.

Die Form, die man dem Smaragd beim Schleifen giebt, hängt durchaus von der Beschaffenheit der Stücke ab. Ganz fehlerlose durchsichtige, namentlich nicht zu dunkle, werden als Brillanten oder auch als Rosetten geschliffen. Am häufigsten wird aber wohl der Treppenschnitt angewendet (Taf. XII, Fig. 3), vielfach oben mit Brillantfacetten. Auch als ganz einfache Tafelsteine werden Smaragden nicht selten geschliffen, aber, wenigstens in Europa, wohl niemals mugelig. In Farbe und Durchsichtigkeit tadellose, tiefgefärbte Steine fasst man meist à jour, hellere erhalten häufig eine grüne Folie, rissige und sonst fehlerhafte setzt man in einen innen schwarzen Kasten.

Beim Schleifen werden Stücke von geeigneter Grösse von den meist das erforderliche Maass übersteigenden natürlichen Krystallen sorgfältig und unter thunlichster Vermeidung jeglichen Substanzverlustes abgesägt. Besondere Sorgfalt ist nötig, wenn ein grösstenteils fehlerhafter Krystall einzelne schön gefärbte fehlerlose Stellen enthält. Diese werden dann von ihrer Umgebung getrennt und für sich verschliffen und ihnen die für ihre specielle Beschaffenheit geeignetste Form gegeben.

Bezüglich des Vorkommens unterscheidet sich der Smaragd sehr wesentlich von den sämtlichen bisher betrachteten Edelsteinen dadurch, dass er sich in der Hauptsache stets nur auf seiner ursprünglichen Lagerstätte findet, in dem Muttergestein, in dem er sich gebildet hat. Er ist vorwiegend ein Mineral der krystallinischen Schiefer und findet sich an mehreren Stellen im Glimmerschiefer und ähnlichen Gesteinen eingewachsen. Nur das berühmte Vorkommen von Muzo in Kolumbien ist anders; die Krystalle liegen in Kalkspat eingebettet auf Spalten im Kalkstein. Man hat daher auch, wohl ohne Grund, die Ansicht geäussert, dass diese Smaragde ebenfalls ursprünglich in Glimmerschiefer eingewachsen gewesen und dass sie später in diese Spalten hineingeschwemmt worden seien. In eigentlichen Seifen, wie Diamant, Rubin u. s. w., hat man den Smaragd so gut wie niemals gefunden.

Die am frühesten bekannten Fundstätten sind wohl die in Oberegypten in der Nähe der Küste des roten Meeres, südlich von Kosseir. Schon im Altertum wurde Äthiopien als Heimat des Smaragds genannt. Die Fundorte waren aber im Laufe der Zeiten vollkommen in Vergessenheit geraten, so dass die Nachrichten der Alten vielfach für irrtümlich gehalten wurden. Manche meinten, dass echte Smaragde zuerst am Ende des 16. Jahrhunderts aus Amerika nach Europa gekommen seien, es ist aber zweifellos, dass solche schon in egyptischen Mumien, in den römischen Ruinen, in Herkulanum und Pompeji u. s. w. gefunden worden sind.

Alle diese vor dem Ende des 16. Jahrhunderts (1566) bekannt gewesenen Smaragde können nicht aus den nachher hauptsächlich wichtig gewordenen südamerikanischen Fundstätten stammen, sie müssen, soweit wir bisher unterrichtet sind, aus Egypten oder aus den von den Alten ebenfalls erwähnten scythischen Ländern, also vielleicht aus dem auch heute noch Smaragde liefernden Uralgebirge geholt worden sein.

Die alten egyptischen Gruben wurden im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts von Cailliaud auf einer von Mehemed Ali Pascha in Egypten angeordneten Expedition wieder aufgefunden und seitdem mehrfach von europäischen Reisenden besucht. Es waren teils oberirdische, teils unterirdische Werke mit vielfach noch wohl erhaltenen Gebäulichkeiten. Ihre grosse Ausdehnung bezeugt, dass sie in bedeutendem Umfange betrieben worden sein müssen. Einzelne Gruben sind so geräumig, dass darin gleichzeitig 400 Menschen nebeneinander arbeiten konnten. Wann und aus welchen Gründen der Betrieb eingestellt wurde, ist unbekannt. Handwerkszeug und Gerätschaften, die man in den Gruben auffand, weisen darauf hin, dass diese schon zu den Zeiten des Sesostris 1650 v. Chr. abgebaut wurden. Inschriften melden, dass zur Zeit Alexanders des Grossen griechische Bergleute die Gruben bearbeiteten. Auch während der Regierung der Kleopatra müssen sie noch in Betrieb gewesen sein, denn diese Königin pflegte Smaragde, in denen ihr Bildnis eingraviert war, zu verschenken.

Aus späteren Zeiten sind keine weiteren Nachrichten bekannt bis zur Wiederauffindung durch Cailliaud, unter dessen Leitung Mehemed Ali die Arbeiten durch

albanesische Bergleute wieder aufnehmen liess. Bald wurde aber auch dieser neue Versuch (1819) aus unbekannten Gründen, vielleicht wegen unbefriedigender Qualität der gefundenen Steine, wieder aufgegeben, und der Betrieb ruht bis zum heutigen Tage. Untersuchungen der alten Gruben, die vor einer Reihe von Jahren vorgenommen wurden, haben zur Entdeckung einer Anzahl Körbe geführt, in denen jene albanesischen Bergleute das von ihnen gewonnene Material zur Förderung verpackt hatten, die aber dann doch in der Grube stehen geblieben sind. Man hat hieraus auf ein plötzliches Verlassen der Gruben schliessen wollen, es ist aber hierüber nichts näheres bekannt geworden.

Die alten Gruben liegen in einer Depression des langen Gebirgszuges, der sich längs der Westküste des roten Meeres hinzieht. Man findet in diesem Gebirge zahlreiche alte Goldbergbaue, ebenso auch alte Topasgruben, und daneben die erwähnten Smaragdgräbereien. Sie bilden zwei getrennte Bezirke, den südlicheren von Sikait (auch Sakketto genannt) und den etwa 10 (engl.) Meilen nördlicher gelegenen am Dschebel Sabara (Zabara, Zubara u. s. w.), beide etwas südlich vom 25. Breitegrad.

Der bedeutendere und ausgedehntere dieser beiden Bezirke ist der von Sikait, der durch den Wadi Dschamal mit seiner der Mündung vorliegenden Insel mit dem Meere in Verbindung steht. Man findet hier die Reste zahlreicher Tempel und anderer Gebäude, die eine nicht unansehnliche Stadt gebildet haben müssen. In die 600 bis 700 Fuss hohen Hügel sind Hunderte von mehr oder weniger tiefen Schächten getrieben. Ähnlich, wenngleich weniger ausgedehnt, sind auch die Überreste der alten Gräbereien am Dschebel Sabara.

Das Muttergestein dieser vielfach schön, aber meist nicht sehr tief gefärbten Smaragde ist an beiden Orten ein dunkler Glimmerschiefer, der in Talkschiefer eingelagert zu sein scheint, und der im Bezirk von Sikait Augit und Hornblende aufnimmt. Es ist eine Felsart, die dem Muttergestein des unten näher zu besprechenden Smaragds im Ural und in den Salzburger Alpen vollkommen gleicht.

Schöne, gut gefärbte Smaragde werden nicht selten mit anderen Edelsteinen am Strande bei Alexandria vom Meere ausgeworfen, zum Teil im bearbeiteten, zum Teil im rohen Zustande. Es scheint, als ob dort bei irgend einer Gelegenheit grössere Mengen Edelsteine ins Meer versenkt worden wären, das sie jetzt wieder zurückgiebt. Mit höchster Wahrscheinlichkeit stammen alle die hier gefundenen Smaragde aus den oberegyptischen Gruben; nach ihrer Beschaffenheit und der ihrer Begleitmineralien stimmen sie mit den dortigen auf das vollkommenste überein.

Zu Ende des 16. Jahrhunderts kamen die ersten Smaragde aus Südamerika, das nachher durch einige Jahrhunderte, bis zum Jahre 1830, die sämtlichen im Handel vorkommenden Exemplare dieses Edelsteines lieferte.

Die zuerst bekannt gewordenen amerikanischen Smaragde sind die peruanischen. Die spanischen Eroberer fanden in Peru zahlreiche schöne und grosse Steine dieses kostbaren Juwels bei den Bewohnern des Landes im Gebrauch, sie waren aber trotz der grössten Mühe nicht im stande, die Gruben zu finden, in denen der Edelstein gewonnen wurde. Es scheint, dass diese beim Einfalle der Spanier von den eingeborenen Arbeitern verlassen und verschüttet wurden; vielleicht sind sie auch schon früher erschöpft gewesen. Sie sollen in den Mantathale bei Puerto viejo gelegen haben, von wo der Sage nach auch der schon oben erwähnte Smaragd von der Grösse eines Straussen-eies herstammte, den die alten Peruaner als Gottheit verehrten. Jedenfalls wird heuzutage

gar kein Smaragd mehr in Peru gewonnen. Ungeheuer muss aber die Menge der Steine gewesen sein, die die Spanier nach der Eroberung des Landes den Eingeborenen abnahmen und nach Europa schickten. So erzählt Joseph d'Acosta, dass auf dem Schiffe, mit dem er 1587 von Peru nach Spanien fuhr, zwei Kisten mit je einem Centner Smaragde befördert wurden. Diese massenhafte Zufuhr aus Peru in Verbindung mit dem Ergebnis der bald nachher in Kolumbien aufgefundenen Gruben drückte den Preis der bis dahin in Europa so seltenen Steine ausserordentlich. Die amerikanischen Smaragde waren viel schöner als die bisher in Europa benutzten, die wohl aus den schon genannten Gruben in Egypten stammten. Daher wurden die besten Smaragde als „peruanische" oder auch als „spanische" bezeichnet, ganz ebenso wie die wertvollsten Edelsteine anderer Art orientalische genannt werden, gleichgültig, ob sie aus dem Orient stammen oder nicht. Viele der jetzt in Gebrauch stehenden Smaragde sind schon damals von Südamerika nach Spanien und von dort aus nach anderen Teilen von Europa gebracht worden, haben aber seit jener Zeit ihre Gestalt durch Umschleifen in die jeweilig in der Mode stehende Form, wahrscheinlich mehrfach, geändert, so dass sie von ihrem ursprünglichen Eigentümer nicht mehr erkannt werden würden. Die Spanier sollen in Peru viele Steine durch Hammerschläge zertrümmert haben, da bei ihnen die Meinung herrschte, nur die seien echt, die dabei nicht zerbrechen.

Auch in Mexiko fanden die Spanier zahlreiche Smaragde bei den Eingeborenen, einzelne von hervorragender Schönheit und bedeutender Grösse und zum Teil in charakteristischen, anderweitig nicht wieder vorkommenden Formen mit grosser Kunst bearbeitet. Namentlich wird von fünf in der Form von phantastischen Blumen, Fischen und anderen ähnlichen Gestalten geschnittenen Steinen berichtet, die Cortez von dort mit nach Europa gebracht hat. Da aber niemals etwas über das natürliche Vorkommen von Smaragden in jenem Lande bekannt geworden ist, so ist es wahrscheinlich, dass die Mexikaner ihre Smaragde aus Peru oder auch aus den sofort näher zu schildernden Gruben in Kolumbien bei sich eingeführt und dann in ihrer Art verarbeitet haben.

Nicht lange waren die Spanier genötigt, ihre Begierde nach dem prachtvollen grünen Edelstein an den in den Schatzkammern, Tempeln und Grabstätten der alten Peruaner und Mexikaner aufgehäuften Vorräten zu befriedigen. Fast gleichzeitig mit Peru bemächtigten sie sich der Länder, die jetzt den Namen Kolumbien oder Neu-Granada führen, und hier wurden auch die Lagerstätten gefunden, aus denen die Einwohner dieses Landes die bei ihnen verbreiteten grünen Edelsteine holten, Lagerstätten, die noch heute von grosser Bedeutung sind, und die noch den Juwelieren unserer Zeit den grössten Teil der neu in den Handel kommenden Steine liefern.

Diese kolumbischen Lagerstätten des Smaragds sind die einzigen, die in Südamerika wirklich bekannt und nicht bloss gerüchtweise durch mehr oder weniger zuverlässige Mitteilungen der Landeseinwohner angedeutet worden sind, wie dies bei den peruanischen der Fall war. Daher ist auch die Ansicht ausgesprochen worden, dass die Smaragdgruben in Kolumbien überhaupt die einzigen gewesen seien, die in Südamerika je im Betriebe standen, dass jenes Land allen in Südamerika gefundenen Smaragd geliefert habe, und dass namentlich in Peru, dann aber auch ebenso in Venezuela und Ecuador, die als Heimat des Steines gleichfalls erwähnt werden, niemals auch nur ein einziges Exemplar auf seiner natürlichen Lagerstätte vorgekommen sei. Danach würden alle die sogenannten „peruanischen Smaragde" ihren Namen, wenigstens soweit er die Heimat und nicht im

oben angegebenen Sinne die Qualität ausdrücken soll, mit Unrecht führen, sie müssten eigentlich als kolumbische bezeichnet werden. Eine Diskussion dieser Streitfrage soll hier nicht versucht werden, da sie von keiner praktischen Bedeutung ist. Gegenwärtig liefern ja jedenfalls peruanische u. s. w. Gruben keine Smaragde mehr, und für den heutigen Edelsteinhandel ist es gleichgültig, ob dies je in früheren Zeiten der Fall gewesen ist oder nicht.

Am 3. März 1537 lernten die Spanier die kolumbischen Smaragde zuerst kennen durch ein ihnen von den Indianern dargebrachtes Geschenk. Sie erfuhren zugleich auch den Fundort derselben, der mit dem noch jetzt gebräuchlichen Namen Somondoco bezeichnet wurde. Er liegt 9 Leguas von Guatequé entfernt, dicht bei dem Wasserfalle des Nagar, wo der Garagoa herabstürzt, um sich mit dem Guario zu verbinden, der in den Upia, einen Nebenfluss des Rio Meta, mündet. Der Ort liegt auf der Ostseite der Kordillere von Bogotá, ungefähr unter 5° nördl. Breite und etwa einen halben Grad östlich von Bogotá, in einer so wilden und unzugänglichen Gegend, dass die Spanier trotz des Reichtums der allerdings nur durch schwere Arbeit zu erlangenden Smaragde nicht lange dort verweilten. Seitdem ist dann auch jede genauere Kunde der dortigen Vorkommnisse und der alten Gruben verloren gegangen, und bis auf den heutigen Tag hat man nichts wieder davon gehört, so dass auch dieser Fundort trotz bestimmter Nachrichten darüber zuweilen für einen zweifelhaften gehalten wird. Man darf aber doch wohl annehmen, dass ein nicht geringer Teil der früher in Kolumbien gegrabenen grünen Edelsteine wirklich von hier stammt.

Kurze Zeit darauf wurde in nicht zu grosser Entfernung von jener ersten Fundstelle eine zweite entdeckt, die den Spaniern reiche Vorräte lieferte und die noch jetzt wichtiger ist, als irgend eine andere auf der ganzen Erde. Sie ist zugleich die einzige, die gegenwärtig in Kolumbien Smaragd liefert, abgesehen von gelegentlichen Funden in Gräbern oder in den früher als Opferstätten benutzten Bergseen. Die an solchen Orten vorkommenden Steine sind aber durchweg von untergeordneter Beschaffenheit, während die in den Gruben gewonnenen nach Farbe und Durchsichtigkeit zum Teil von grösster Schönheit und vielfach von erster Qualität sind.

Diese Smaragdlager befanden sich im Lande der wilden Muzo-Indianer, die von den Spaniern lange Zeit nicht besiegt werden konnten. 1555 gelang dies endlich, wenn auch nur unvollständig, dem Anführer Luiz Lanchero, der in diesem Jahre die Stadt Santissima Trinidad de los Muzos gründete, das heutige Dorf Muzo, in dem damals so genannten Gebirge von Itoco, das nachher von jener Stadt den Namen erhalten hat.

Die Smaragdgewinnung begann hier 1558 und wurde trotz der beständigen Angriffe der Indianer fortgesetzt, zuerst in einer alten Grube in den Bergen, von der jetzt keine Spur mehr vorhanden ist. An dem Orte, wo später der Mittelpunkt des Betriebes lag, etwa eine Legua von dem Orte Muzo entfernt, begann man die Arbeit im Jahre 1594. Zahlreiche Gruben wurden in diesem Bezirke im Laufe der Jahre angelegt und aus verschiedenen Gründen zum Teil auch wieder verlassen, zum Teil werden sie noch heute ausgebeutet.

Diese Gruben liegen im Tunkathale in der östlichen Kordillere der Anden, die sich bei Popayan von der Hauptkette abzweigen und die das rechte östliche Ufer des Rio Magdalena auf seinem Laufe nach Norden begleiten. Es ist ein wildes, schwer zugängliches Gebirgsland, dessen unwirtliche Beschaffenheit in Verbindung mit dem gefährlichen feucht-

heissen Klima die Gewinnung der Smaragde und das Aufsuchen neuer ertragreicher Fundorte sehr erschwert. Dass solche ausser den hier schon bekannten wohl noch mehrfach vorhanden sein werden, ist nicht unwahrscheinlich, da Krystalle, wenn auch von schlechter, unbrauchbarer Beschaffenheit, an nicht wenigen Stellen in jener Gegend vorkommen und gelegentlich gefunden werden.

Die Arbeiten in den Gruben, die im Laufe der Zeiten an verschiedenen Stellen aufgethan wurden, waren bald von grösserem, bald von geringerem Erfolge. Sie wurden bald auf königliche Rechnung, bald im Pacht von Unternehmern ausgeführt. Sehr gehemmt waren sie lange Zeit durch die starke Entvölkerung des Landes infolge des rücksichtslosen Frohndienstes in den Gruben, zu dem man die umwohnenden Indianer zwang. Der Betrieb war in früheren Zeiten unterirdisch in Stollen, später zog man offene Tagebaue vor, zum Teil um dem grossen Unterschleife durch die Arbeiter vermittelst schärferer Beaufsichtigung entgegentreten zu können. Wegen jener Unterschleife, durch die ein nicht geringer Teil der Produktion dem Eigentümer entfremdet wurde, und weil das Auffinden reicherer Stellen sehr unsicher war, so dass man oft monatelang gar nichts gewann, war die Gräberei im grossen und ganzen wenig lukrativ, obwohl es auch vorgekommen ist, dass ein einziger Tag einen Ertrag von 100 000 Karat brachte. Keine sicheren Anzeichen kündigen die Anwesenheit des Smaragdes an, man musste immer aufs Geratewohl vorgehen und alles dem Zufalle überlassen. Daher ist auch die Gesamtproduktion, soweit man sie überhaupt kennt, sehr schwankend. Sie betrug z. B. im Jahre 1849 im Durchschnitt 12 400 Karat im Monat, in den fünfziger Jahren im Mittel 22 386 Karat pro Jahr. Es ist meist unmöglich, zuverlässige Angaben über die Erträgnisse der Gruben zu erhalten; auch sind dabei natürlich die vielen von den Arbeitern veruntreuten Steine nicht berücksichtigt.

Die jetzige Hauptgrube liegt $1\frac{1}{2}$ Leguas (4 bis 5 km) von Muzo in westlicher Richtung entfernt, unter 5° 39′ 50″ nördl. Breite und 74° 25′ östl. Länge von Greenwich, ungefähr 150 km nordnordwestlich von Bogotá in einer Meereshöhe von 878 m. Sie ist seit langer Zeit im Betriebe, aber nicht ununterbrochen. Mehrfach mussten die Arbeiten eingestellt werden, so in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, wie berichtet wird, infolge einer grossen Feuersbrunst, die bedeutenden Schaden anrichtete. Erst 1844 wurde der Abbau wieder aufgenommen und bald durch die kolumbische Regierung selbst, bald durch einheimische Pächter oder auswärtige europäische Gesellschaften fortgeführt. Namentlich diese Pächter umgeben in ihrem Interesse die ganze Fundstätte mit einem undurchdringlichen Geheimnisse, so dass über manche wichtige Punkte nur ungenügende dürftige Nachrichten vorhanden sind. 1849 bis 1861 war es eine englische Gesellschaft, die der Regierung 14 200 Dollars Pacht und 5 Prozent des Reinertrags erlegte. 1864 bis 1875 bezahlte eine französische Gesellschaft unter der Leitung von Gustav Lehmann für die Ausbeutung sämtlicher dem Staate gehörigen Gruben 14 700 Dollars im Jahre. Die Steine, die früher nach London geschickt wurden, kamen dann später in Paris auf den Markt. Die Zahl der Arbeiter in den Gruben betrug in verschiedenen Zeiten 100—300.

Mehrere specielle Schilderungen dieser übrigens seit sehr langer Zeit schon in Betrieb stehenden Hauptgrube der Jetztzeit stimmen im wesentlichen miteinander vollständig überein. Diesen zufolge liegt sie am linken Abhange des schmalen, nordöstlich ziehenden Gebirgsthales des Minero, der jetzt auch Carare genannt wird, und der in den Magdalenenstrom mündet. Ihre Höhe über der Thalsohle beträgt 60 m. Sie bildet einen

trichterförmigen Tagebau, dessen oberer Durchmesser 200 m, und dessen unterer 50 m beträgt. An der einen bergaufwärts gelegenen Seite ist die Tiefe etwa 120 m, an der anderen Seite, am Thalabhang nach abwärts, nur 20 bis 30 m. Die Wände fallen ringsum sehr steil ein. Das Gestein, in dem die Grube steht, ist ein bituminöser dunkler Kalkstein, der über rotem Sandstein und Schieferthon liegt, und der nach den darin gefundenen Ammoniten der unteren Kreideformation, dem Neokom, angehört.

In diesem Gesteine findet man die Smaragde in „horizontalen Gängen", oder wohl besser gesagt, in einzelnen Nestern, eingebettet in teils dunklem bituminösen, teils wasserhellem Kalkspat von der Art des isländischen Doppelspats (Taf. XII, Fig. 1) und begleitet von sehr schönem wasserhellen Bergkrystall, sowie von grünem Quarz, ferner von gut krystallisiertem glänzenden Schwefelkies in der Form von Pentagondodekaëdern, grossen Krystallen des nach einem langjährigen Pächter, dem Wiederentdecker der Grube, P a r i s, mit dem Namen Parisit belegten Lanthancarbonats, grünem Gyps und Rhomboëdern von schwarzem Dolomit.

Die Smaragde sind meist von der schönsten dunkelgrünen Farbe, es kommen aber auch hellere, bis fast farblose, andererseits aber auch nicht selten ganz schwärzliche vor, die dann den sammetartigen Schimmer besonders schön zeigen. Manchmal sind die Krystalle aussen grün und innen weiss. Nach der Tiefe der Farbe und der Durchsichtigkeit werden die verschiedenen Handelssorten unterschieden. Die Krystalle haben fast durchweg die einfache Form des sechsseitigen Prismas mit der geraden Endfläche (Fig. 62, *a* und 63). Ihre Grösse übertrifft selten die eines Daumens, meist sind sie kleiner. Häufig sind sie ein oder mehrere Male quer durchgebrochen; die einzelnen Bruchstücke sind durch feine, auf den Spalten eingedrungene Kalkspathäutchen getrennt, werden aber durch die umgebende Kalkspatmasse in ihrer ursprünglichen Lage festgehalten, so dass der Besitzer den Schaden erst merkt, wenn er beginnt, seinen Krystall aus der Umgebung herauszuarbeiten. Mit den deutlichen Krystallen kommen manchmal auch abgerollte Stücke vor, die für die früher wohl gehegte Ansicht sprechen könnten, dass die Smaragde nicht in dem Kalkstein entstanden, sondern von anders woher, aus einem Gneis- oder Granitgebiet in diese hineingeschwemmt worden seien, eine Ansicht, für die aber durchschlagende Gründe, wie schon oben erwähnt, nicht vorhanden sind.

Eigentümlich ist, dass manche Krystalle nach dem Herausnehmen aus der Grube ohne erkennbaren äusseren Anlass in einzelne Stücke zerspringen. Man sucht sich hiergegen, allerdings vielfach ohne Erfolg, dadurch zu schützen, dass man die gewonnenen Smaragde einige Tage in undurchsichtigen verschlossenen Gefässen vor den Sonnenstrahlen schützt und sie so langsam austrocknen lässt. Damit steht auch im Zusammenhange, dass die meisten frisch aus der Grube kommenden Smaragde ganz klar und durchsichtig und frei von Sprüngen sind, erst nach einiger Zeit werden sie rissig. Hierdurch verlieren sie ihre ursprüngliche Klarheit und Durchsichtigkeit und nehmen die schon oben geschilderte gewöhnliche, etwas trübe Beschaffenheit des Smaragds an. Im Gegensatze dazu sollen diese wie übrigens auch die Smaragde anderer Fundorte ihre eigentümliche Härte erst erhalten, nachdem sie einige Zeit aus der Grube herausgenommen worden sind. Schöne, zu Schmucksteinen brauchbare Smaragde werden als canutillos, schlechtere Exemplare als morallion bezeichnet.

Die Arbeit in der Grube wird dem regellosen, nesterweisen und durch keine Anzeichen unterstützten Vorkommen des Smaragdes entsprechend in der Weise betrieben, dass die

Arbeiter überall an den Wänden der Grube Gesteinsstücke losbrechen, die von selber in die Tiefe stürzen. Sie fahren damit fort, bis sie auf ein Nest mit Smaragd stossen, das durch grüne Quarzkrystalle angedeutet zu werden pflegt. Dieses wird dann sorgfältig aufgebrochen und ausgebeutet. Selbstverständlich gewinnt durch diese ringsum ausgeführte Arbeit der Trichter allmählich immer mehr an Ausdehnung. Wenn eine genügende Menge der losgebrochenen Gesteinsstücke sich in der Tiefe angesammelt hat, werden die auf der Höhe oberhalb der Grube zu diesem Zwecke aufgestauten Wassermassen mit einem Male losgelassen. Der gewaltige Strom schwemmt dann alle auf dem Grunde des Trichters liegenden Gesteinsbrocken durch einen eigens hierzu hergestellten Kanal hinaus in den Minero, der sie seinerseits weiter befördert. Dies ist die heutige Methode des Abbaues; dass in früheren Zeiten die Spanier in unterirdischen Bauen arbeiteten, wurde schon oben erwähnt.

Neben dem kolumbischen Vorkommen ist nur noch das uralische von Bedeutung. Die Smaragde, die der Ural liefert, stammen alle aus einer einzigen Grube, derselben, die auch den oben besprochenen uralischen Chrysoberyll, den Alexandrit geliefert hat. Sie liegt am rechten Ufer der Tokowoia, eines Nebenflusses des Bolschoi Reft (d. h. grosser Reft), der in die Pyschma fällt, 85 Werst (Kilometer) östlich von Katharinenburg.

Was Schönheit der Farbe und Durchsichtigkeit anbelangt, so stehen die schönsten uralischen Smaragde den südamerikanischen nicht nach, doch kommen auch sehr viele trübe, undurchsichtige und rissige, sowie hell, ungleichmässig und unscheinbar gefärbte vor, die als Edelsteine nicht verwendet werden können. Die meisten sogar sind nur halbdurchsichtig und haben sehr viele Risse; vollkommen durchsichtige sind dagegen sehr selten. Die Krystallform ist das hexagonale Prisma, vielfach an den Enden unregelmässig, zuweilen auch, wie in Kolumbien, durch die gerade Endfläche begrenzt; andere Formen kommen kaum vor. An Grösse übertreffen die uralischen Smaragde vielfach die Funde von anderen Orten, namentlich die von Südamerika. Wir haben schon oben einige besonders grosse uralische Smaragde kennen gelernt. Die grössten sind bis 40 cm lang und 25 cm dick, doch sind diese grossen meist nicht schleifbar, auch bilden sie Ausnahmen neben der überwiegenden Zahl der kleinen.

Die Smaragde finden sich im Ural wie in Egypten und abweichend von den Verhältnissen in Kolumbien in einem dunkeln, dem Chloritschiefer zwischengelagerten Glimmerschiefer eingeschlossen, wie es Taf. XII, Fig. 2 darstellt, die sich allerdings auf einen andern, unten zu besprechenden Fundort (im Habachthal in den Salzburger Alpen) bezieht. Glimmerblättchen sind wie in Egypten und an dem letztgenannten Fundort nicht selten an die Krystalle an- oder in sie eingewachsen. Die Krystalle sind entweder einzeln, oder es sind mehrere in paralleler Stellung aneinander gereiht, oder in anderer Weise zu grösseren Gruppen vereinigt. Namentlich findet man zuweilen radialstenglige Aggregate, in denen die einzelnen Krystallindividuen von einem gemeinsamen Mittelpunkte ausstrahlen.

Zusammen mit dem Alexandrit wurden die Smaragde von der Tokowoia im Jahre 1830 zufällig von einem Bauern entdeckt, der einige kleine grüne Krystalle in den Wurzeln eines vom Winde umgerissenen Baumes bemerkte. Er brachte sie nach Katharinenburg, wo schon 1755 die Kaiserin Katharina II. Schleifereien zur Verarbeitung der im Ural so vielfach gefundenen schönen Steine aller Art angelegt hatte, und wo noch heute der Hauptsitz des russischen Edelsteinhandels ist. Von dort aus wurden dann umfassende

Nachforschungen angestellt und die Grube angelegt, in der der Smaragd zusammen mit dem Alexandrit aus dem Glimmerschiefer gewonnen wurde. Beide Edelsteine sind von Phenakit, Apatit, Rutil, Flussspat und anderen Mineralien begleitet; auch die andere Varietät des Berylls, der hellgefärbte Aquamarin hat sich neben dem Smaragd gefunden. Letzterer ist von diesen allen weitaus am wichtigsten, und er wurde auch in ziemlich grosser Menge gewonnen. Allmählich nahm aber die Zahl und die Qualität der Steine ab, und heute ist der Ertrag der Gruben sehr zurückgegangen, der Betrieb vielleicht sogar ganz eingestellt.

Auf diese Stelle ist das Vorkommen grösserer Mengen von Smaragd im Ural beschränkt. Nur ein einziges Mal hat man einen schön gefärbten und durchsichtigen Stein in einer Goldseife im Thal des Flüsschens Schemeika im Katharinenburger Bergrevier gefunden. Dass schon im Altertume Smaragde aus dem Lande der Scythen erwähnt werden, ist schon im Vorbeigehen mitgeteilt. Möglicherweise stammten sie aus uralischen Fundorten, doch ist Näheres darüber nicht bekannt.

Ganz ähnlich wie an der Tokowoia ist das Vorkommen des Smaragdes in den Salzburger Alpen, nur sind hier die Krystalle viel kleiner, das Ganze ist viel unbedeutender und spielt im Handel eine ganz untergeordnete Rolle.

Die Fundstelle liegt oberhalb der Sedlalp (oder Söllalp), an einer steilen Felswand, dem Smaragdpalfen am östlichen Abhange des Legbachgrabens, einer Seitenschlucht des Habachthales. Hier wurden die Steine mit Lebensgefahr, zeitweise sogar trotzdem durch regelmässigen Bergbau, gewonnen, der Ertrag war aber zu einem ausgedehnten Betriebe zu gering, besonders bei den ungünstigen Verhältnissen, die zum Teil auch die grosse Meereshöhe von 7500 Fuss mit sich brachte. Schon die alten Römer sollen den Edelstein an dieser Stelle gewonnen haben.

Der Smaragd bildet hier gleichfalls sechsseitige Prismen, auf den Seitenflächen und an den Enden vielfach mit Glimmerblättchen und schwarzen Turmalinnädelchen bedeckt, die auch oft in das Innere der Krystalle hineingewachsen sind. Die Farbe ist zuweilen sehr schön dunkelsmaragdgrün, öfter aber heller grasgrün bis grünlichweiss und häufig nicht gleichmässig über den Stein verteilt. In den meisten Fällen ist der ganze Krystall trübe, halbdurchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig, selten durchsichtig. Nur wenige sind für die Verwendung als Edelstein schön genug gefärbt und genügend rein und klar. Die weissen oder hellgefärbten Krystalle sind im allgemeinen grösser und reiner als die grünen. Diese sind von einer Linie bis zu einem Zoll lang, selten länger, bei einem Durchmesser von $1/8$ bis 3 Linien, in Ausnahmefällen auch mehr. Das Muttergestein, in dem die Krystalle eingewachsen sind, ist ein feinkörniger, thonschieferartiger, dunkelbräunlicher bis -grünlicher Glimmerschiefer, der in einen grünen, teils an Chlorit, teils an Hornblende reichen Glimmerschiefer eingelagert ist. Das Vorkommen ist in Fig. 2, Taf. XII abgebildet. Begleitet wird der Smaragd von Schwefelkies. In den feinsten Glimmeradern von 1 bis 3 Zoll Dicke sollen die schönsten und grössten Steine sich finden.

Übrigens ist dieser Punkt nicht der einzige Fundort des Edelsteines in jener Gegend; man trifft ihn auch an einigen anderen Stellen in der Nähe, die aber von noch geringerer Bedeutung sind.

Von europäischen Smaragdvorkommen ist vielleicht noch kurz das von Eidsvold am Südende des Mjösensees in Norwegen zu erwähnen, wo die Krystalle im Granit ein-

gewachsen sind. Sie sind aber fast alle sehr hell gefärbt und trübe und deshalb bisher noch nicht oder nur in geringer Menge verschliffen worden.

Auch alle anderen Fundorte von Smaragden, die ausser den erwähnten noch bekannt geworden sind, haben geringere Bedeutung, teilweise sind sie sogar zweifelhaft. Man findet vielfach Indien und Birma als Heimat unseres Edelsteines angegeben, aber, wie es scheint, mit Unrecht. Selbst die verhältnismässig zuverlässigen Mitteilungen über spärliche Smaragdfunde in Ratschputana im nordwestlichen Indien beziehen sich vielleicht nicht auf diesen Edelstein, sondern auf Chrysoberyll. Der Smaragd ist in Indien sehr beliebt, es ist aber so gut wie sicher, dass die dort jetzt vorhandenen Exemplare nicht aus dem Lande selbst stammen, sondern von Südamerika, vielleicht auch vom Ural eingeführt sind. Noch heute liefert der Londoner Edelsteinmarkt zahlreiche Smaragde nach Indien, auch wird erzählt, dass südamerikanische Steine nach Indien geschickt werden, um sie dort in landesüblicher Weise anschleifen zu lassen und sodann als von indischer Herkunft in den Handel zu bringen.

In Algier soll ebenfalls Smaragd vorgekommen sein, und zwar als Gerölle in den Flüssen Harrach und Bouman, und auch anstehend in deren Nähe. Nach einigen Nachrichten sind aber die Steine von dort grüner Turmalin.

Unbedeutend ist das Vorkommen in Australien. Man findet Smaragde sparsam in Südaustralien am Mt. Remarkable und an einigen Orten in Neu-Süd-Wales. Hier könnte vielleicht das neuentdeckte Vorkommen am Vegetable Creek in Neu-England, der Nordostecke der Kolonie (Fig. 43), wo sich der Edelstein mit Topas und anderen Mineralien in einem Zinnerzgang auf der Grenze zwischen Granit und Thonschiefer findet, von einiger Bedeutung werden.

Eine gewisse Zahl schöner Smaragde hat auch Nordamerika geliefert. Kleine Exemplare sind an zahlreichen Stellen in den östlichen Unionsstaaten gefunden worden. Im Staate Nord-Karolina sind sie an mehreren Orten in Alexander County auf Drusen im Gneis vorgekommen, besonders wird Stony Point genannt, wo der Smaragd von andersgefärbtem edlen Beryll und von Hiddenit, dem später noch zu betrachtenden sogenannten Lithionsmaragd, begleitet wird. Die Emerald and Hiddenite Mining Company hat hier im Laufe weniger Jahre für 15000 Dollars von diesen Steinen gewonnen, aber damit, wie es scheint, die Fundstelle erschöpft. Nur wenige von den hier gefundenen Smaragden waren schleifwürdig; der grösste und schönste der gewonnenen Steine wiegt geschliffen 6 Karat. Auch Russel Gap Road in derselben Grafschaft wird erwähnt. Einige gute Exemplare sind bei Haddam in Connecticut und bei Topsham in Maine gefunden worden, aber die Gesamtmenge aller nordamerikanischen Smaragde ist doch im ganzen gering und für den Edelsteinhandel ohne Bedeutung. Sie werden als Produkte der Heimat ausschliesslich im Lande verwendet und als einheimische Edelsteine hochgeschätzt.

In früherer Zeit galt auch Brasilien für reich an schönen Smaragden, und bald nach der Eroberung durch die Portugiesen wurden ausgedehnte Expeditionen ausgesandt, um die Edelsteine aufzusuchen. Man hat aber in jenem Lande trotz aller aufgewendeten Mühe und Anstrengung bis heute keinen einzigen Smaragd gefunden, und es ist wahrscheinlich, dass eine Verwechselung mit grünem Turmalin vorliegt, der in Brasilien, wie wir sehen werden, sich reichlich findet.

Im Altertum sind offenbar die verschiedenartigsten grünen Steine mit dem Namen Smaragd bezeichnet worden, so der grüne Jaspis, das Kupfergrün (Chrysokoll), der

Malachit und andere. Aber auch jetzt noch wird der Name Smaragd für andere grüne Edelsteine gebraucht, die man dann durch einen Zusatz vom echten Smaragd unterscheidet. So ist der „orientalische Smaragd“ der grüne Korund; der „Lithionsmaragd“ ein grünes, zur Pyroxengruppe gehöriges Mineral, das als solches mit dem Namen Hiddenit bezeichnet wird und das wir als Begleiter des Smaragds in Nord-Karolina schon im Vorbeigehen kennen gelernt haben; der „Kupfersmaragd“, als Mineral Dioptas genannt, ist eine schön grüne kupferhaltige Substanz. Von den beiden letzteren, die als Edelsteine zuweilen Verwendung finden, wird unten noch weiter die Rede sein.

Manche grüne Mineralien können unter Umständen mit dem Smaragd verwechselt und ihm untergeschoben werden, namentlich der orientalische Smaragd, der unter dem Namen Demantoid bekannte grüne Granat, der eben erwähnte Hiddenit und der Diopsid, der Alexandrit, der grüne Turmalin und vielleicht auch der Chrysolith und der Dioptas. Alle diese Steine haben ein höheres specifisches Gewicht als der Smaragd und sinken in der dritten und sogar einige in der schwersten Flüssigkeit unter, auf denen beiden der Smaragd schwimmt. Ausserdem ist der orientalische Smaragd viel härter. Der Demantoid, dessen Farbe meist etwas ins Gelbe geht, aber doch manchmal der des Smaragds sehr ähnlich ist, bricht das Licht einfach. Der Hiddenit kommt nur als grosse Seltenheit vor und wird so gut wie ausschliesslich nur in Amerika als Edelstein benutzt; er wird am höheren Gewicht erkannt. Die Farbe des Diopsids ist viel mehr bouteillengrün, als die des Smaragds. Der Alexandrit ist durch die viel grössere Härte und den sehr starken Dichroismus neben dem Smaragd ausgezeichnet. Die grüne Farbe des Turmalins geht häufig stark ins Blaue, ist aber auch oft derjenigen der helleren Smaragde nicht unähnlich; den besten Unterschied giebt das specifische Gewicht des Turmalins (G. = 3,07), das sich noch ein wenig über das der dritten Flüssigkeit erhebt, so dass er darin sinkt. Der Chrysolith ist gelblichgrün und kann an der Farbe und an dem fast unmerkbar geringen Dichroismus wohl stets leicht unterschieden werden. Endlich sei der Kupfersmaragd (Dioptas) noch genannt, der stets sehr dunkel smaragdgrün gefärbt und sehr wenig durchsichtig, sowie erheblich weicher ist, als der Smaragd. Eingehend ist die Unterscheidung der mit dem Smaragd etwa verwechselbaren grünen Steine im dritten Teile in der 14. Tabelle dargestellt, in der noch einige andere, hier nicht erwähnte, berücksichtigt sind.

Ein schönes smaragdgrünes Glas kann unter anderem erhalten werden, wenn man 4608 Teile Strass, 42 Teile reines Kupferoxyd und 2 Teile Chromoxyd zusammen schmilzt. Vom Smaragd wird es leicht durch die einfache Lichtbrechung und die Abwesenheit einer jeden Spur von Dichroismus, sowie durch die weit geringere Härte unterschieden. Eine Nachahmung des Smaragds kommt gegenwärtig zuweilen im Handel vor, die sich durch schöne Farbe, aber nicht ganz vollständige Durchsichtigkeit, zahlreiche kleine Luftbläschen, Mangel an Dichroismus und das specifische Gewicht 3,19, sowie endlich durch einen Gehalt an Beryllerde (7 bis 8 Proz.) wie im natürlichen Beryll auszeichnet. Man hat es offenbar mit einem Glas zu thun, dem der letztgenannte Bestandteil zugesetzt wurde, um die Masse dem echten Beryll chemisch ähnlich zu machen.

# Edler Beryll

## (Aquamarin, Aquamarinchrysolith und Goldberyll).

Unter den durchsichtigen edlen Beryllen giebt es farblose und rosenrote, die aber nur ausnahmsweise einmal geschliffen werden. Um so häufiger geschieht dies mit dem lichtblauen oder grünlichblauen oder bläulichgrünen Aquamarin, und auch der gelblichgrüne Aquamarinchrysolith, sowie der gelbe Beryll, der in seiner schönsten Abart als Goldberyll bezeichnet wird, haben eine beschränkte Verwendung. Alle diese Varietäten unterscheiden sich vom Smaragd wesentlich nur durch die Farbe, dazu kommt aber auch eine etwas kompliciertere Krystallisation, so dass sie die flächenreicheren Formen der Fig. 62, *b* bis *e* und von Taf. XII, Fig. 4 und 5 zeigen, während, wie wir gesehen haben, am Smaragd kaum eine andere als die in Fig. 62, *a* dargestellte einfache Gestalt auftritt. Wir werden im folgenden den Aquamarin etwas eingehender betrachten und daran im Vorbeigehen die anderen Varietäten des edlen Berylls anschliessen, die sich in allen wesentlichen Beziehungen wie jener verhalten, und deren Fundorte zum Teil dieselben sind.

Der Aquamarin ist durch seine reine himmelblaue oder auch bläulichgrüne oder grünlichblaue Farbe charakterisiert. Diese wurde mit der Farbe des Meerwassers verglichen, und nach einer alten Sage sollte Aquamarin im Meerwasser wegen der vollkommen gleichen Färbung gar nicht sichtbar sein, was eben den Namen Aquamarin veranlasste. Die Aquamarine sind fast stets ziemlich hell, dunklere giebt es nur sehr wenige, so schön und tief sapphirblaue in geringer Menge bei Royalston in Massachusetts in Nordamerika. Zuweilen unterscheidet man den himmelblauen Beryll als eigentlichen Aquamarin (Taf. XII, Fig. 7) von dem grünlichblauen bis bläulichgrünen (Taf. XII, Fig. 6), der dann speciell als „sibirischer Aquamarin" bezeichnet wird. Meist führen aber alle hellgefärbten Berylle der erwähnten Art ohne weitere Unterscheidung den Namen Aquamarin. Die Farben aller dieser edlen Berylle, so namentlich die des Aquamarins, sind besonders bei künstlicher Beleuchtung schön und glänzend.

Die Ursache der Färbung ist beim Aquamarin und ebenso auch bei den anderen edlen Beryllen nicht dieselbe wie beim Smaragd. Sie ist nicht auf Chrom, sondern wahrscheinlich bei allen auf einen kleinen Eisengehalt zurückzuführen, der niemals fehlt und der zwischen $^1/_2$ und 2 Proz. schwankt. Diese Farbe wird, nach Versuchen an grünem und gelbem Beryll aus dem Granit der Gegend von Dublin in Irland, durch einstündiges Erhitzen auf 357 Grad fast ganz zerstört, die Krystalle bleiben aber dabei durchsichtig. Beim Schmelzen erhält man eine ganz farblose trübe Masse.

Wenn der Stein nicht gar zu blass gefärbt ist, ist der Dichroismus noch recht merklich. Mit der dichroskopischen Lupe erhält man ein rein hellblaues und ein sehr helles gelblichgrünes, fast farbloses Bild. Wenn die Farbe etwas tiefer ist, dann treten Farbenunterschiede beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen schon mit blossem Auge auf.

Der Aquamarin, wie überhaupt der edle Beryll, ist meist recht gleichmässig durch die ganze Masse gefärbt; verschiedene Färbung an verschiedenen Stellen desselben Krystalls ist ungewöhnlich. Viel häufiger als beim Smaragd sind die Steine durchaus klar und

durchsichtig und vollkommen fehlerlos. Zuweilen treten aber allerdings auch hier Risse und trübere wolkenartige Flecken auf, welche letztere wie beim Smaragd von zahlreichen, dicht gedrängten, mikroskopischen, leeren oder flüssigkeitserfüllten Hohlräumen herrühren. An solchen wolkigen Stellen ist es unmöglich, eine feine Politur herzustellen; die Steine bleiben auf ihnen trotz aller Bemühung stets mehr oder weniger matt, obwohl der Beryll sonst wie der Smaragd einen sehr starken Glanz anzunehmen vermag. Zuweilen wechseln durchsichtige Partieen mit undurchsichtigen trüben ab; man muss dann vor dem Schleifen die letzteren vorsichtig entfernen, um die ersteren für sich allein zu bekommen.

Die Form, die man dem edlen Beryll und speciell dem Aquamarin beim Schleifen zu geben pflegt, ist die des Brillants oder der Treppenschnitt in einer seiner verschiedenen Modifikationen. Einige solche Formen sind in Fig. 6 u. 7 auf Taf. XII abgebildet. Da die Farbe, wie erwähnt, meist sehr hell ist, so muss man, damit sie noch deutlich hervortritt, den Steinen eine nicht zu geringe Dicke geben. Zur Hebung des Glanzes und der Farbe wird der Beryll häufig auf einer Folie aufgebracht, die zu seiner Farbe passt. Die Aquamarine erhalten eine Silberfolie oder werden in einen schwarzen Kasten gesetzt, schöne, fehlerlose und gut, namentlich nicht zu blass gefärbte Steine aber auch à jour gefasst.

Die geschliffenen Steine sind häufig noch nach einer Richtung etwas in die Länge gezogen, da sie meist aus langen und verhältnismässig dünnen Prismen herausgeschnitten sind. Grössere Krystalle dieser Form werden im Orient nicht selten zu Dolchgriffen und anderen Gegenständen von grösserem Umfange verarbeitet. In solchen länglich gestalteten Steinen giebt die Längsrichtung die Lage der Hauptaxe des Krystalls an, wovon man sich unschwer durch Beobachtung des Dichroismus überzeugen kann. Zum Eingravieren von Figuren ist der Aquamarin vielfach und auch schon im Altertum benutzt worden; die mässige Härte ist dieser Anwendung günstig. In alten Zeiten soll der Beryll auch zur Herstellung von Augengläsern gedient haben, und daher soll das Wort „Brille“ stammen.

Vom edlen Beryll, besonders vom Aquamarin giebt es im Unterschied vom Smaragd zahlreiche durchsichtige, schön gefärbte, fehlerfreie Exemplare von beträchtlicher Grösse. Prismen von Beryll in tadelloser schleifbarer Ware von Daumenlänge und -dicke sind ganz gewöhnlich, und sogar erheblich grössere sind noch keine Seltenheit. Der frühere Pariser Juwelier Barbot erwähnt in seinem Werke über Edelsteine einen rohen Aquamarin von seltener Schönheit im Gewicht von ungefähr 10 kg, für den 15000 Franken verlangt wurden; in Minas novas in Brasilien wurde 1811 ein schöner grasgrüner Stein von 15 Pfund gefunden, und von anderen grossen und schönen Stücken wird nicht gar zu selten berichtet. Es ist daher selbstverständlich, dass der Preis der Aquamarine und der edlen Berylle überhaupt ein recht niedriger ist. Sie gehören zu den billigsten Edelsteinen, aber wegen seiner lieblichen und angenehmen Farbe und seines schönen Glanzes ist namentlich der Aquamarin sehr verbreitet und geschätzt. Ein Karatstein mittlerer Beschaffenheit kostet nur wenige Mark; die Farbe muss schon sehr schön und die Qualität dabei in jeder Hinsicht vollkommen sein, wenn der Stein einen höheren Wert haben soll. Wenn unter solchen besonders günstigen Umständen ein vorzüglicher Aquamarin auch einen ziemlichen Wert haben kann, so erreicht er doch wohl nie den Minimalwert des guten Smaragds. Auch steigt der Preis nur in demselben Verhältnis, wie das Gewicht, da grössere Steine nicht selten sind.

Der Beryll und namentlich der Aquamarin ist ein verbreitetes Mineral, das an vielen Orten in schleifwerter Beschaffenheit vorkommt. Auch er wird, wie der Smaragd, hauptsächlich auf ursprünglicher Lagerstätte, und zwar in Drusen grobkörniger Granite und in anderen ähnlichen Gesteinen gefunden. Das Vorkommen auf sekundärer Lagerstätte, in Seifen ist dagegen minder gewöhnlich, es ist aber doch immerhin wichtiger als beim Smaragd.

Zahlreiche schöne Steine kommen aus Brasilien, viele schon geschliffen, wenn auch meist nicht in besonders schönen Formen, so dass sie in Europa sofort wieder umgeschliffen werden. Sie finden sich in grosser Menge mit Chrysoberyll, weissem und blauem Topas u. s. w. als Geschiebe in den Seifen des Bezirks Minas novas, der Nordostecke der Provinz Minas Geraës, ebenso auch, aber nur spärlich, in den Diamantseifen der letzteren Provinz mit dem Diamant zusammen. Bei der Beschreibung des brasilianischen Topases werden diese übrigens auch beim Chrysoberyll erwähnten Fundstätten etwas eingehender geschildert werden. Die brasilischen Aquamaringeschiebe sind zuweilen sehr gross, wie das oben erwähnte 15 Pfund schwere Stück zeigt, das im Jahre 1811 im Quellgebiet des Rio S. Matheus in Minas Novas gefunden wurde; kurze Zeit darauf folgte ihm ebendort ein anderes schönes Stück von 4 Pfund. Die meisten sind aber weit kleiner, ihr grösster Durchmesser schwankt zwischen zwei und höchstens fünf Linien. Das Muttergestein ist noch nicht mit Sicherheit bekannt, wahrscheinlich ist es aber, wie gewöhnlich beim Aquamarin, derselbe grobkörnige Granit, aus dem ohne Zweifel auch die anderen Edelsteine in Minas novas stammen.

In der Nähe von Rio de Janeiro kommt gleichfalls Aquamarin, und zwar auf Gängen von grobkörnigem Granit im Gneis vor. Er findet sich bei Vallongo, wo 1825 ein schönes Stück von 4 Pfund gefunden wurde, für das der Besitzer 600 Pfund Sterling forderte, und noch früher ein durchsichtiger, reiner und fehlerloser Stein von 7 Zoll Länge und 9 Linien Dicke.

Verbreitet ist der Beryll im Ural und auch sonst in Sibirien, wo er an mehreren Orten, wie in Brasilien in Begleitung von Topas, in geeigneter Beschaffenheit gewonnen wird, so dass diese Gegenden sich zum Teil bezüglich der Wichtigkeit für unseren Edelstein mit Brasilien messen können.

Im Ural hat sich derselbe an verschiedenen Stellen in der Gegend von Katharinenburg im Gouvernement Perm und am Ilménsee im Ilméngebirge, sowie in den Goldwäschen an der Sanarka im südlichen Teile des Gebirges gefunden.

In der Nähe von Katharinenburg ist es hauptsächlich die Nachbarschaft der Dörfer Mursinka (Mursinsk) und Schaitanka (Schaitansk), wo diese Steine vorkommen, überall auf Drusenräumen im grobkörnigen Granit, der feinkörnigen Granit in Gängen durchsetzt.

Der bei Mursinka vorkommende Beryll ist der schönste im ganzen Ural. Seine Farbe ist verschieden: weingelb, grünlichgelb, gelblichgrün, bläulichgrün und blassblau. Gewöhnlich ist er durchsichtig und sehr regelmässig krystallisiert; die Prismen sind von einigen Millimetern bis 3 Decimeter lang. Manchmal kommen auch Verwachsungen mehrerer Krystalle vor, zuweilen in paralleler Stellung, zuweilen auch unregelmässig. Eine solche Gruppe von schön gelbgrünen oder spargelgrünen, tadellos durchsichtigen, parallelverwachsenen Krystallen, 27 cm lang und 31,2 cm im Umfang, wurde im Jahre 1828 gefunden. Sie befindet sich jetzt in der Sammlung des St. Petersburger Berginstituts;

ihr Wert wurde auf etwa 43 000 Rubel geschätzt. Die Höhlungen, in denen die Krystalle sitzen, sind meist mit einem braunen Thon ausgefüllt, der als Anzeichen reicherer Anbrüche gilt. Begleitet wird der Beryll von Quarz, Feldspat, Glimmer, schwarzem Turmalin und namentlich von den ebenfalls als Edelsteine wichtigen Mineralien Topas und Amethyst, von denen unten eingehender die Rede sein wird. Diese „bunten Steine" der dortigen Steinsucher werden in zahlreichen Gruben gewonnen und zum grössten Teil in den Schleifereien von Katharinenburg verarbeitet. Die Gruben waren früher alle bei dem Dorfe Mursinka selbst, später wurden solche auch einige Kilometer entfernt, bei den Dörfern Alabaschka, Lisikowa, Juschakowa, Sarapulskaja und anderen angelegt, deren Bewohner zum grossen Teil von der Edelsteingewinnung leben. Im Jahre 1815 wurden die Berylle von Schaitanka bekannt; diese sind aber alle farblos oder hellrosa und daher als Edelsteine von geringerer Wichtigkeit, bilden jedoch, wie jene Mineralien alle, auch von den anderen genannten Fundorten, prächtige Stufen, die man in allen Mineraliensammlungen zu bewundern Gelegenheit hat. Die Lage der Gruben in der Nähe von Mursinka ist auf dem Kärtchen Fig. 63a angegeben; bei der Betrachtung des Amethysts sollen noch einige weitere Nachrichten über dieselben mitgeteilt werden.

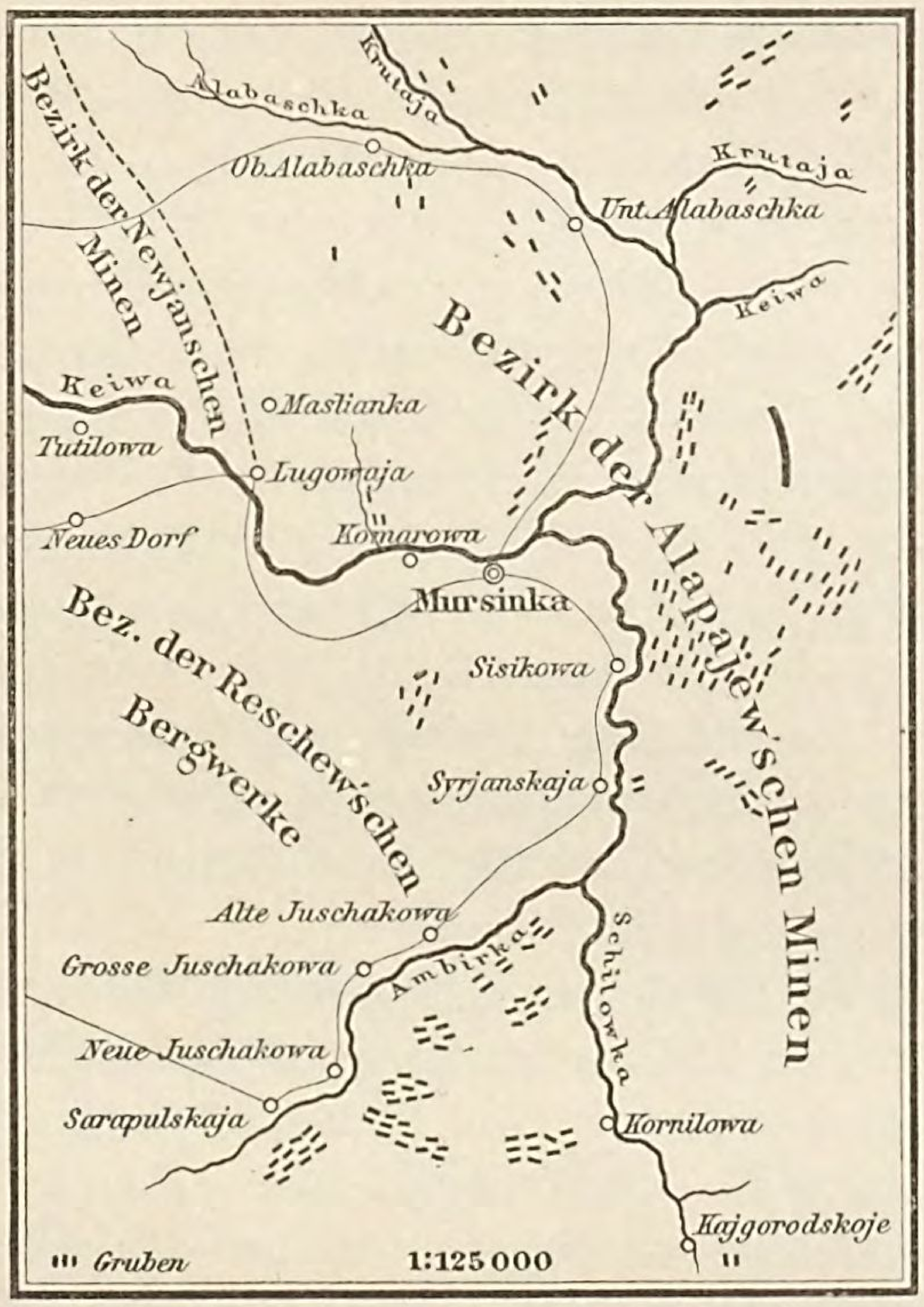


Fig. 63a. Vorkommen des Berylls bei Mursinka im Ural.

Von geringerem Werte sind die hell apfelgrünen Berylle, die den Smaragd von der **Tokowoia** begleiten. Auch die vom **Ilménsee** sind nur zum kleinen Teile schleifwürdig. Sie finden sich am östlichen Ufer dieses Sees, 6 Werst (Kilometer) nordöstlich von der Hütte Miask (im Ilméngebirge, südlich von Katharinenburg, im Slatouster Bergreviere, ziemlich genau unter dem 55. Breitengrade). Die Beryllkrystalle, bis gegen 25 cm lang, bläulichgrün ins Lauchgrüne, aber sehr rissig und grösstenteils nur durchscheinend, liegen mit ebenfalls rissigen Topaskrystallen in Quarzgängen mit grünem Feldspat (Amazonenstein), die das Miascit genannte Gestein durchsetzen.

Unwichtig ist auch das Vorkommen in den Goldwäschen am Flusse **Sanarka** im südlichen Ural, wo sich der Beryll in Form von Geschieben als Begleiter des Topases, Chrysoberylls u. s. w. findet.

Der Beryll vom **Altai** zeichnet sich mehr durch Grösse als durch Schönheit aus. Er findet sich in bis 1 m langen und bis 15 cm dicken Krystallen von der Form eines sechsseitigen Prismas mit gerader Endfläche (Fig. 62, *a* u. 63) und von himmelblauer bis grünlichblauer Farbe in braunem, sehr rissigem Quarz; der Fundort liegt in den Tigeretzker Bjelken. Da diese Krystalle gewöhnlich höchstens durchscheinend sind, so sind sie zu Edelsteinen selten brauchbar.

Wichtiger ist wieder das Vorkommen im Nertschinsker Kreise in Transbaikalien. (Nertschinsk liegt am Oberlauf des Flusses Schilka, der sich weiter abwärts als Amur fortsetzt, etwa 116° östlich von Greenwich.) Es sind hier zwei Landstriche, in denen zahlreiche Berylle, und zwar vorzugsweise Aquamarine vorkommen: der Gebirgsrücken Adun-Tschilon mit seiner südlichen Fortsetzung im Bergzuge von Kuchuserken und die Umgegend der Urulga am nördlichen Abhang des Borschtschowotschnoi-Gebirgszuges.

Die Berylle und die anderen „bunten Steine“ von Adun-Tschilon sind schon seit 1723 bekannt. Die Ausbeute war früher sehr beträchtlich, am höchsten im Jahre 1796, wo allein 5 Pud (= 82 kg) reine und zur Verarbeitung taugliche Aquamarine gefunden wurden. Die Krystalle sitzen auf den Wänden von Hohlräumen einer Gebirgsart, des sogenannten Topasfelsens, der hauptsächlich aus feinkörnigem Quarz und kleinen Topaskryställchen gemengt ist und der den Granit gangförmig durchzieht. In diesen Hohlräumen ist der Aquamarin stets begleitet von Topas und Rauchtopas, häufig auch von anderen Mineralien. Der höchste Berg des Gebirgszuges Adun-Tschilon besteht aus zwei durch ein enges Thal getrennten Gipfeln, deren westlicher Hoppewskaja Gora oder Schörlberg heisst. Dieser, in der Hauptsache von Topasfels gebildet, ist durch die Gräbereien nach Beryll derart durchwühlt, dass man darauf keinen unberührten Fleck mehr finden kann. Die Edelsteine sind aber nicht auf diesen Berg allein beschränkt, zahlreiche Gruben finden sich auch in der Umgegend zerstreut und nehmen im ganzen etwa zwei Quadratwerst ein. Es sind höchstens drei Faden tiefe offene Schürfe primitivster Art ohne Zimmerung, von denen aus kurze horizontale Gänge, von den Bergleuten sogenannte Strecken, nach allen Richtungen in das Gestein hineingetrieben werden.

Am südlichen Abhange des Hoppewskaja Gora findet man den Aquamarin mit dem ihn stets begleitenden Topas in schönen Exemplaren lose in einer lockeren, durch Verwitterung des Topasfelses entstandenen, viel Eisenocker enthaltenden Erdschicht, unmittelbar unter der Rasendecke.

Die Berylle von Adun-Tschilon bilden, abweichend von den glattflächigen Prismen vom Ural und vom Borschtschowotschnoi-Gebirgszug (oder von der Urulga), stark vertikal gestreifte Säulen wie in Fig. 62, *d*. Sie sind gewöhnlich grünlichblau, doch auch himmelblau, gelblichgrün, weingelb u. s. w.; auch ganz farblose kommen zuweilen vor. In der Durchsichtigkeit variieren sie vom vollkommen Klaren bis zum Kantendurchscheinenden. Die vielfach zu Gruppen verwachsenen Krystalle sind häufig mit einer dünnen Schicht eines braunen Eisenockers bedeckt, mit dem auch die Drusenräume ausgefüllt zu sein pflegen.

In dem Borschtschowotschnoi-Gebirgszuge zwischen den Flüssen Schilka und Unda hat man um die Mitte dieses Jahrhunderts viele schöne Berylle gefunden, hauptsächlich in den Granitbergen längs den Ufern der Urulga, eines rechten Nebenflusses der Schilka. Die Berylle aus der Nähe der Urulga sind ganz besonders ausgezeichnet durch ihre bedeutende Grösse, ihre Klarheit und Durchsichtigkeit und durch ihre angenehme und schöne Farbe. Die meisten sind gelblichgrün, doch giebt es auch blaue und gelbe und solche von noch anderen Farben; ebenso kommen auch hier zuweilen ganz farblose vor. Die Grösse geht bis 10 cm Länge und 5 cm Dicke; die Krystallform ist häufig sehr schön regelmässig. Im allgemeinen ist der Beryll von der Urulga dem von Mursinka sehr ähnlich.

In anderen Teilen von Asien ist der Beryll und speciell der Aquamarin nur sparsam vorhanden. Ostindien hat zwar an manchen Punkten Aquamarin geliefert, und

Gegenstände daraus findet man dort in alten Gräbern, Tempeln u. s. w. nicht selten, gegenwärtig ist aber die Produktion gering. Am meisten scheint im Distrikt Coimbatur in der Präsidentschaft Madras gewonnen worden zu sein, so bei Paddur oder Patialey, wo am Anfange dieses Jahrhunderts Aquamarin gegraben wurde, der auf Hohlräumen eines grobkörnigen Granits vorkam. Die Grube wurde später verlassen, nachdem alle leichter erreichbaren Steine herausgebrochen waren. Bei Kangiam in demselben Distrikte hat man dann später Aquamarine entdeckt, von denen Proben auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 zu sehen waren. Hier wurde einmal ein 184 g (= 900 Karat ungefähr) schwerer Stein von der vollkommensten Durchsichtigkeit gefunden, der für 12500 Franken verkauft worden ist.

Hellblaue, zum Teil ziemlich grosse, bis $3^1/_4$ Zoll lange Krystalle finden sich an mehreren Stellen auf Granitgängen im Gneis im Pendschab, sie sind aber überall meist sehr rissig und nur ausnahmsweise zu Schmucksteinen geeignet. Im Dschaipur-Staate in Radschputana wurde Aquamarin in der Gegend um Toda Rai Sing im Aschmir-Distrikt in den Toda Hills und bei Radschmahal am Banas, auch bis 38 (engl.) Meilen entfernt von dieser Stadt an verschiedenen Orten gefunden und gewonnen, die Steine sind aber meist zu klein, so dass sie trotz schöner Farbe wenig Wert haben. Sie wurden im Schwemmlande aufgelesen und stammen wahrscheinlich aus den Granitgängen, die in Radschputana die Übergangsschichten in grosser Zahl durchsetzen. Kleine Krystalle von gelbem Beryll sind im Distrikt Hazaribagh in Bengalen in einem mächtigen Gange eingeschlossen, und noch mehrere andere Fundorte edler Berylle werden angegeben, die aber zum Teil noch zweifelhaft sind.

In Birma sollen Aquamaringerölle im Irrawaddi gefunden worden sein, die Nachricht ist aber unsicher. Jedenfalls ist das Vorkommen von Aquamarin in Birma spärlich, und dasselbe gilt für das edelsteinreiche Ceylon, wo der edle Beryll ganz oder doch so gut wie ganz fehlt.

Europa ist gleichfalls sehr arm an schleifbaren Beryllen, wenn auch mancher Fundort bekannt ist. Vielleicht kann der schön und ziemlich tief blau gefärbte, aber selten durchsichtige Beryll aus dem Granit der Mourne Mountains in Irland erwähnt werden.

Zahlreich ist die Zahl der Lokalitäten in Nordamerika, in den Vereinigten Staaten. Einige dieser Fundorte haben schöne schleifbare Steine von verschiedenen Farben geliefert. So findet sich Beryll mit dem Smaragd von Haddam in Connecticut und von Alexander County in Nord-Karolina. Bei Russel Gap Road in derselben Grafschaft wurden mehr schleifbare Aquamarine gewonnen, als irgendwo sonst in den Vereinigten Staaten. Schön blauer Aquamarin findet sich auch in Mitchell County in Nord-Karolina, grüne Berylle bei Stoneham, Oxford County in Maine, wo vor kurzem ein schönes bläulichgrünes Stück erbeutet wurde, das einen beinahe fehlerfreien Brillant von 35 mm Länge und Breite und 20 mm Dicke, im Gewicht von $133^3/_4$ Karat lieferte. Goldgelbe Krystalle von guter Beschaffenheit sind bei Albany in demselben Staate und ebenso in Coosa County in Alabama und noch an einigen anderen Orten vorgekommen. Bei Royalston in Massachusetts fanden sich neben anderen edlen Beryllen solche, die so schön blau waren, wie gute Sapphire, aber leider nur in kleinen Krystallen; es sind das die schönsten blauen Berylle, die je beobachtet worden sind. Am Mt. Antero, 10 Miles nördlich von Salida, in Colorado kommt Beryll mit Phenakit und anderen Mineralien 12000 bis 14000 Fuss hoch vor. Hell- bis dunkelblaue Krystalle sitzen auf Drusen-

räumen im Granit. Sie sind 1 bis 4 Zoll lang und $^1/_{10}$ bis 1 Zoll dick und geben bis 5 Karat schwere geschliffene Steine. Die Zahl der Fundorte ist damit noch nicht erschöpft, aber sie werden nicht weiter erwähnt, weil sie, wie übrigens auch die genannten amerikanischen, für den Edelsteinhandel nur von untergeordneter Wichtigkeit sind.

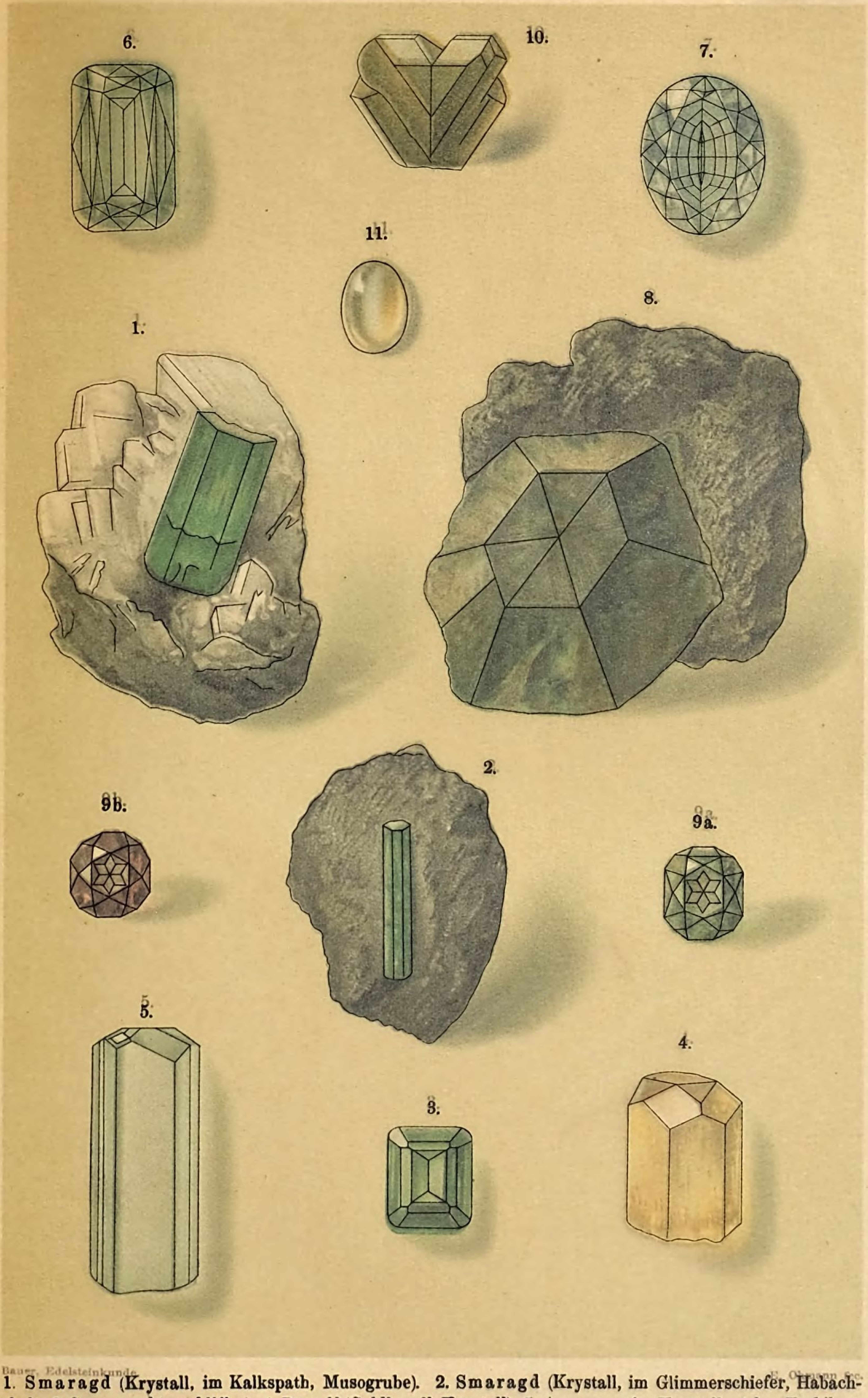
In Australien kommt Beryll ebenfalls in kleiner Menge vor, so an mehreren Orten in Neu-Süd-Wales u. s. w. Auch die australischen Funde sind für den Handel vollkommen belanglos.

Was den gelben Edelberyll betrifft, so stammt der wenig gebrauchte gelblichgrüne Aquamarin-Chrysolith meist, und zwar in grösseren Exemplaren, aus Brasilien, doch findet man ebenso gefärbte Steine von schöner Beschaffenheit auch an manchen der oben erwähnten Orte, in Sibirien als Begleiter des Aquamarins. Der schön gelbe Beryll, von dem ein Stein auf Taf. XII, Fig. 4 abgebildet ist und der in seinen schönsten und am tiefsten und reinsten gelben Exemplaren Goldberyll genannt wird, findet sich vorzugsweise an den erwähnten Punkten in Nordamerika, besonders bei Albany in Maine. Derartige Steine werden in diesem Lande hochgeschätzt, das Vorkommen ist aber stets nur spärlich. Gelbe schleifbare Berylle sind auch in der Nähe der Stadt New York und in Litchfield County in Connecticut gesammelt worden.

Die gelben Berylle stehen im allgemeinen nicht hoch im Preise; nur besonders ausgezeichnete Steine werden höher, als mit einigen Mark für das Karat, bezahlt.

Der edle Beryll kann mit mehreren anderen Edelsteinen dem Aussehen nach verwechselt, aber bei genauerer Untersuchung, namentlich durch das ganz besonders niedrige specifische Gewicht meist leicht und sicher unterschieden werden. Der Aquamarin gleicht der Farbe nach dem orientalischen Aquamarin, dem Euklas, und wohl auch manchen Turmalinen, ganz besonders aber dem blauen Topas und zwar so sehr, dass der letztere im Edelsteinhandel ebenfalls unter dem Namen Aquamarin zu gehen pflegt. Alle diese genannten Steine sinken aber in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0) unter, während der Beryll schwimmt. In gleicher Weise unterscheidet man den gelben Beryll, den Aquamarinchrysolith und den Goldberyll, von ähnlich aussehenden gelben und grünlichgelben Steinen, vom gelben Topas, vom orientalischen Topas und Chrysolith, vom eigentlichen Chrysolith und vom Chrysoberyll, die alle in jener Flüssigkeit ebenfalls untersinken. Schwieriger ist die Unterscheidung von dem gelben Quarz, dem Citrin, der im specifischen Gewicht und in der Härte nur sehr wenig unter dem Beryll steht. Diese beiden Eigenschaften müssen zu dem vorliegenden Zwecke etwas genauer untersucht werden. In der vierten Flüssigkeit (G. = 2,65), in der der Citrin schwebt, sinkt der Beryll noch langsam unter, und eine glatte Quarzfläche, die der Citrin nicht angreift, wird vom Beryll noch merklich, wenn auch nicht stark geritzt. Auch der stärkere Dichroismus des letzteren kann einen Anhaltspunkt und zuweilen die Entscheidung geben.

Ein Glasfluss von der Farbe des Aquamarins wird u. a. erhalten, wenn man 3456 Teile Strass, 24 Teile Spiessglanzglas und $1^1/_2$ Teile Kobaltoxyd zusammenschmilzt. Von den echten Steinen unterscheiden sich derartige Imitationen durch die einfache Lichtbrechung und den vollständigen Mangel des Dichroismus, sowie durch die geringere Härte.




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann sc.

1. **Smaragd** (Krystall, im Kalkspath, Musogrube). 2. **Smaragd** (Krystall, im Glimmerschiefer, Habachthal). 3. **Smaragd** (geschliffen). 4. **Beryll** (Goldberyll, Krystall). 5. **Aquamarin** (Krystall, Adun-Tschilon). 6. 7. **Aquamarin** (geschliffen). 8. **Chrysoberyll** (Alexandrit, Krystall, Tokowoia). 9a. **Chrysoberyll** (Alexandrit, geschliffen, bei Tag). 9b. **Chrysoberyll** (Alexandrit, geschliffen, bei Kerzenlicht). 10. **Chrysoberyll** (Krystall, Brasilien). 11. **Chrysoberyll** (Cymophan, oder orient. Katzenauge, geschliffen).

Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.

räumen im Granit. Sie sind 1 bis 4 Zoll lang und $^1/_{10}$ bis 1 Zoll dick und geben bis 5 Karat schwere geschliffene Steine. Die Zahl der Fundorte ist damit noch nicht erschöpft, aber sie werden nicht weiter erwähnt, weil sie, wie übrigens auch die genannten amerikanischen, für den Edelsteinhandel nur von untergeordneter Wichtigkeit sind.

In Australien kommt Beryll ebenfalls in kleiner Menge von, so an mehreren Orten in Neu-Süd-Wales u. s. w. Auch die australischen Funde sind für den Handel vollkommen bedeutungslos.

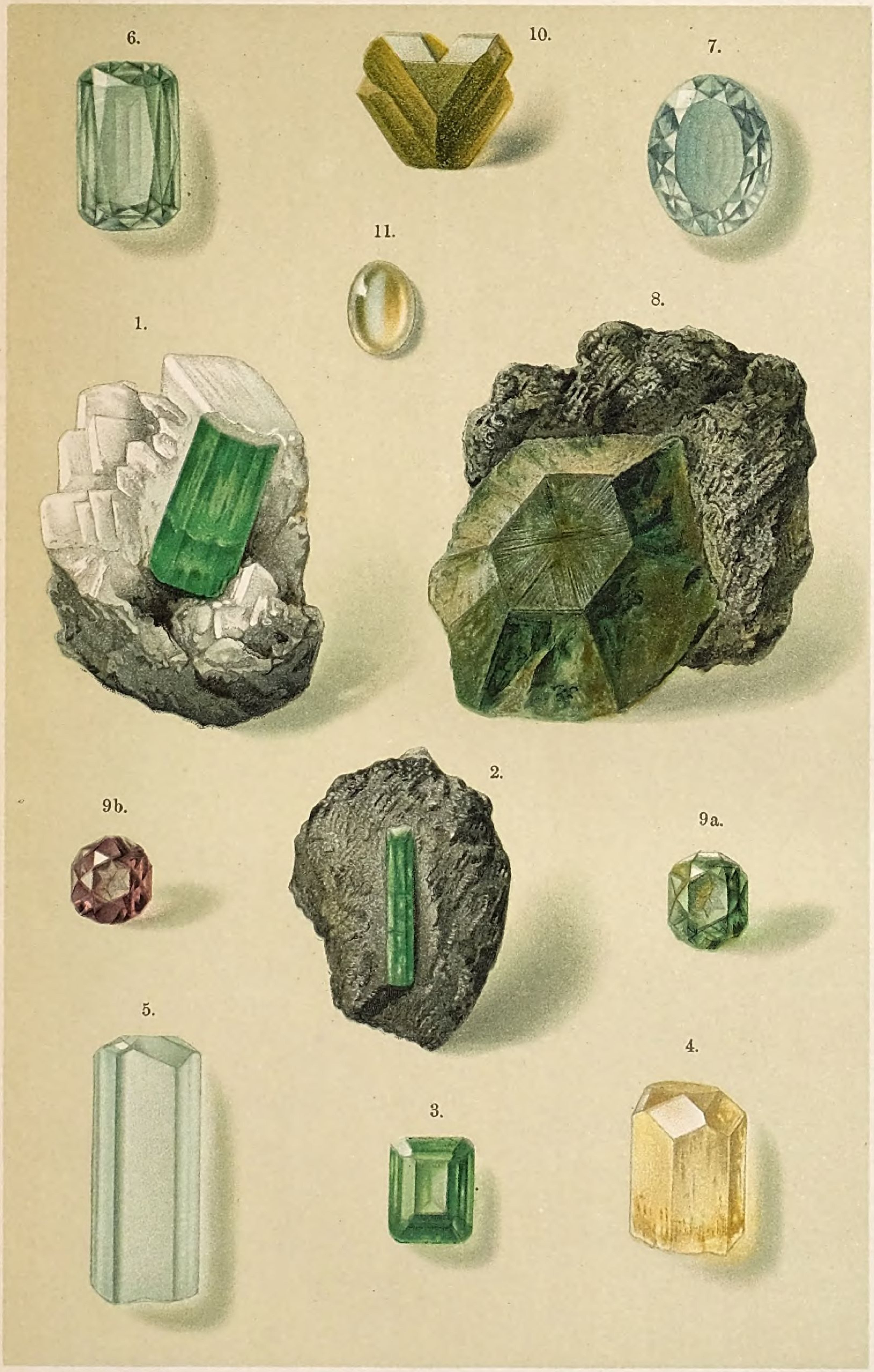
Was den gelben Edelberyll betrifft, so stammt der wenig gebrauchte gelblichgrüne Aquamarin-Chrysolith meist, und zwar in grösseren Exemplaren, aus Brasilien, doch findet man ebenso gefärbte Steine von schöner Beschaffenheit auch an manchen der oben erwähnten Orte in Sibirien als Begleiter des Aquamarins. Der schön gelbe Beryll, von dem ein Stein auf Taf. XII, Fig. 4 abgebildet ist und der in seinen schönsten und am tiefsten und reinsten gelben Exemplaren Goldberyll genannt wird, findet sich vorzugsweise an den erwähnten Punkten in Nordamerika, besonders bei Albany in Maine. Derartige Steine werden in diesem Lande hochgeschätzt, das Vorkommen ist aber stets nur spärlich. Gelbe schleifbare Berylle sind auch in der Nähe der Stadt New-York und in Litchfield County in Connecticut gesammelt worden.

Die gelben Berylle stehen im allgemeinen nicht hoch im Preise; nur besonders ausgezeichnete Steine werden höher, als mit einigen Mark für das Karat, bezahlt.

Der edle Beryll kann mit mehreren anderen Edelsteinen dem Aussehen nach verwechselt, aber bei genauerer Untersuchung, namentlich durch das ganz besonders niedrige specifische Gewicht meist leicht und sicher unterschieden werden. Der Aquamarin gleicht der Farbe nach dem orientalischen Aquamarin, dem Euklas, und wohl auch manchen Turmalinen, ganz besonders aber dem blauen Topas und zwar so sehr, dass der letztere im Edelsteinhandel ebenfalls unter dem Namen Aquamarin zu gehen pflegt. Alle diese genannten Steine sinken aber in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0) unter, während der Beryll schwimmt. In gleicher Weise unterscheidet man den gelben Beryll, den Aquamarinchrysolith und den Goldberyll, von ähnlich aussehenden gelben und grünlichgelben Steinen, vom gelben Topas, vom orientalischen Topas und Chrysolith, vom eigentlichen Chrysolith und vom Chrysoberyll, die alle in jener Flüssigkeit ebenfalls untersinken. Schwieriger ist die Unterscheidung von dem gelben Quarz, dem Citrin, der im specifischen Gewicht und in der Härte nur sehr wenig unter dem Beryll steht. Diese beiden Eigenschaften müssen zu dem vorliegenden Zwecke etwas genauer untersucht werden. In der vierten Flüssigkeit (G. = 2,65), in der der Citrin schwebt, sinkt der Beryll noch langsam unter, und eine glatte Quarzfläche, die der Citrin nicht angreift, wird vom Beryll noch merklich, wenn auch nicht stark geritzt. Auch der stärkere Dichroismus des letzteren kann einen Anhaltspunkt und zuweilen die Entscheidung geben.

Ein Glasfluss von der Farbe des Aquamarins wird u. a. erhalten, wenn man 3456 Teile Strass, 24 Teile Spiessglanzglas und $1^1/_2$ Teile Kobaltoxyd zusammenschmilzt. Von den echten Steinen unterscheiden sich derartige Imitationen durch die einfache Lichtbrechung und den vollständigen Mangel des Dichroismus, sowie durch die geringere Härte.

TAFEL XII.




Bauer, Edelsteinkunde.

E. Ohmann fec.

# Euklas.

Der Euklas gehört mit zu den seltensten Mineralien, er kommt daher auch nicht im gewöhnlichen Edelsteinhandel vor, sondern wird nur gelegentlich einmal geschliffen und zu hohen Liebhaberpreisen verkauft. Er hat in mehr als einer Hinsicht grosse Ähnlichkeit mit dem Beryll, besonders mit dem Aquamarin. Dies zeigt sich schon in der chemischen Beschaffenheit, denn beide enthalten dieselben Bestandteile, nur in verschiedenen Mengen, der Euklas ausserdem etwas Wasser. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel: $H_2O \cdot 2\,BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ ausgedrückt.

Die Krystallform gehört dem monoklinen System an. Es sind stark vertikal gestreifte Prismen, die oben und unten durch schief angesetzte Flächen begrenzt sind, wie Fig. 64 zeigt. In einer Richtung, parallel mit der Symmetrieebene, können die Krystalle sehr leicht gespalten werden; die vollkommenen Blätterbrüche stumpfen die seitlichen Kanten der Prismen gerade ab. Diese Eigenschaft hat zur Folge, dass die Steine leicht Risse bekommen, leicht zerbrechen und beim Schleifen am Rande splittern. Die Härte ist sehr nahe gleich der des Berylls, nämlich gleich $7^1/_2$, der Euklas übertrifft aber doch hierin den Beryll um etwas. Das specifische Gewicht ist ziemlich gross, gleich 3,05 bis 3,10. Durch Reibung wird eine nicht unbedeutende elektrische Spannung erregt.

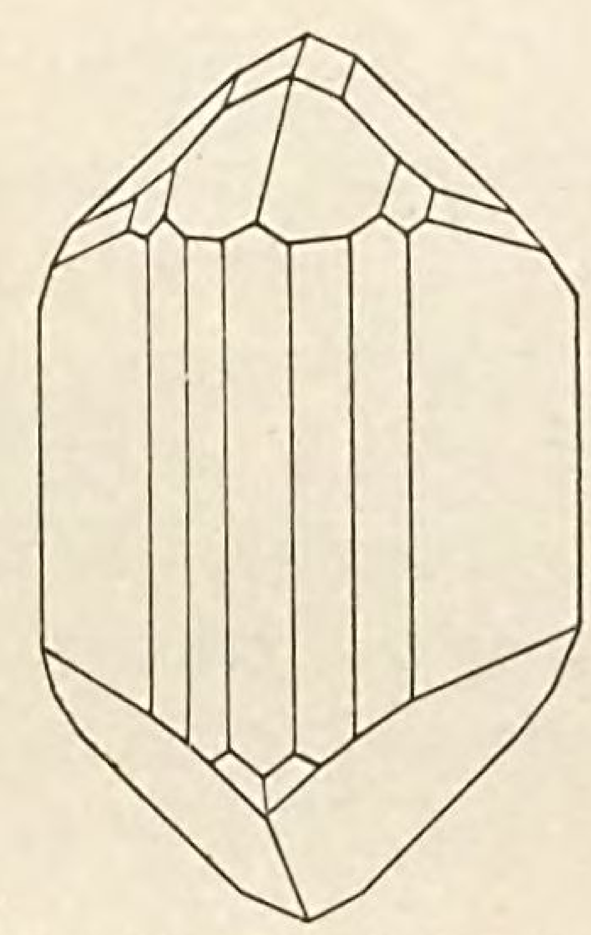


Fig. 64. Krystallform des Euklases.

Der Euklas ist glasglänzend, in der Richtung des Blätterbruches tritt häufig Perlmutterglanz auf. Durch das Schleifen und Polieren kann ein sehr schöner Glanz hervorgebracht werden. Die Steine sind vielfach vollkommen klar und durchsichtig. Die Lichtbrechung ist gering, ebenso die Doppelbrechung und Farbenzerstreuung. Die Farbe hat viele Ähnlichkeit mit der des edlen Berylls; sie ist entweder grün ins Blaue, wie es Taf. XIII, Fig. 5 zeigt, oder sie geht ins Gelbe; sie zeigt die verschiedensten Nuancen, die aber beinahe stets blass sind. Tief und dunkler gefärbte Steine finden sich fast gar nicht, ebenso sind auch farblose ungewöhnlich. Am geschätztesten sind blaugrüne Steine von etwas kräftigerer Farbe, wie in obiger Figur, die dem entsprechend gefärbten Aquamarin und dem blauen Topas oft sehr nahe stehen. Von diesen beiden unterscheidet sich aber der Euklas leicht durch das specifische Gewicht; auch der trotz der ziemlich schwachen Färbung nicht unbeträchtliche Dichroismus kann zu diesem Zwecke dienen.

Die Zahl der Fundorte ist sehr beschränkt, und überall kommt der Stein in spärlicher Menge vor. Zuerst wurde er in Brasilien bekannt, wo er die gelben Topase in der Gegend von Villa Rica (Ouro Preto) in Minas Geraës begleitet, die sich nesterweise auf Quarzgängen in dem mit dem Itakolumit verbundenen Thonschiefer finden. Allerdings kommen, wie es scheint, niemals Topas und Euklas in einem und demselben Neste nebeneinander vor, sondern beide für sich in verschiedenen Drusen. Der Hauptfundort ist Boa Vista bei Ouro Preto (Fig. 67). L. v. Eschwege berichtet von einem über $1^1/_2$ Pfund schweren Euklas aus dieser Gegend; die meisten sind aber klein und gewöhnlich durch

Abbrechen von Stücken nach dem deutlichen Blätterbruch verstümmelt. Übrigens fehlt das Mineral auch in den brasilianischen Diamantseifen nicht, ist aber als Begleiter des blauen und weissen Topases in Minas Novas bisher noch nicht vorgekommen.

Eine zweite Fundstelle des Euklases in losen Krystallen sind die Goldwäschereien am Flusse Sanarka im Ural im Gouvernement Orenburg. Die Steine, wie in Brasilien meist Spaltungsstücke, sind bis $1^1/_2$ Zoll lang, aber meist kleiner. Ihre Farbe ist grasgrün bis grünlichblau, manche sind auch farblos. Als Begleiter finden sich hier ebenfalls Topas, sodann der schon oben betrachtete Chrysoberyll und andere Mineralien.

Kleine hellgelbliche Kryställchen, auf Glimmerschiefer aufgewachsen, sind neuerer Zeit im Gebiet des Grossglockners in den Alpen vorgekommen, sie haben aber lediglich mineralogisches Interesse.

# Phenakit.

Der Phenakit ist ebensowenig wichtig als Edelstein, wie der Euklas, spielt aber doch immerhin wie dieser eine gewisse Rolle.

Er enthält gleichfalls viel Beryllerde, aber neben dieser keine Thonerde, sondern nur Kieselsäure nach der Formel $2\,BeO \,.\, SiO_2$. Das Krystallsystem ist das hexagonale, und zwar sind die Krystalle nach der rhomboëdrischen Tetartoëdrie entwickelt. Meist sind es niedere Prismen, die als Endbegrenzung die Flächen eines Rhomboëders oder einer hexagonalen Pyramide, zuweilen daneben auch noch schmale Flächen anderer Formen tragen wie es Fig. 65, *a* bis *c* zeigt.

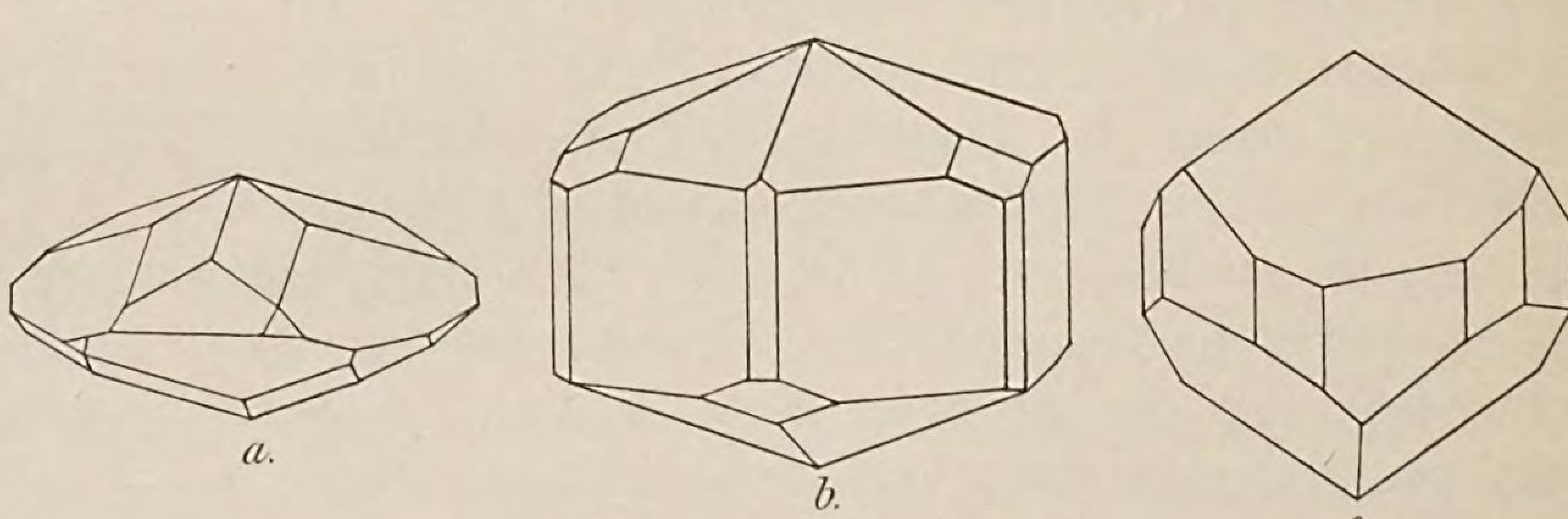



Fig. 65. Krystallformen des Phenakits.

Die Spaltbarkeit ist im Gegensatze zum Euklas sehr unvollkommen; der Bruch ist muschlig. Der Härte nach steht auch der Phenakit etwas höher als der Beryll, er geht sogar noch um ein weniges über den Euklas hinaus (H. = $7^1/_2$ bis 8). Das specifische Gewicht liegt etwas unter dem des Euklases; es beträgt G. = 2,95 bis gegen 3,0, so dass der Phenakit noch eben in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0) schwimmt.

Der Glanz ist besonders auf den frischen Bruchflächen ein lebhafter Glasglanz, während die natürlichen Krystallflächen vielfach matter sind. Durch Schleifen wird er sehr gehoben, so dass gut polierte Phenakite mit zu den glänzendsten Steinen gehören und mit Sapphir rivalisieren können. Das Mineral ist vielfach wasserhell und klar, öfter auch trübe und nur durchscheinend. Meist ist es farblos, seltener gelb, braun und rosenrot.

Abgesehen von dem schöneren Glanz gleicht der farblose wasserhelle Phenakit dem Bergkrystall sehr. Er ist wie dieser schwach lichtbrechend, aber doch etwas stärker als jener, dagegen ist seine Doppelbrechung schwächer. Wasserhelle Phenakite erhalten wie alle derartigen Steine meist Brillantschliff. In dieser Form tritt das Feuer besonders schön hervor und der Stein bekommt dadurch eine gewisse Ähnlichkeit mit Diamant, hat aber nie dessen schönes Farbenspiel.

Die Zahl der Fundorte des Phenakits ist kaum grösser als der des Euklases; er ist aber doch häufiger als dieser. Zuerst bekannt war der weisse von der Tokowoia im Katharinenburger Revier im Ural, wo er mit dem Smaragd und Chrysoberyll in bis mehr als 10 cm dicken und bis $1^1/_2$ Pfund schweren Krystallen im Glimmerschiefer eingewachsen ist. Weniger wichtig ist das Vorkommen mit Topas und grünem Feldspat (Amazonenstein) bei Miask am Ilménsee im Ural. Die Steine von der Tokowoia namentlich werden, wenn sie durchsichtig genug sind, in Katharinenburg geschliffen und wie die anderen russischen Edelsteine durch die Messe von Nischny Nowgorod zu hohen Preisen in den Handel gebracht. Sie werden hauptsächlich in Russland getragen, gehen aber durch Vermittelung jener Messe auch in den Orient (nach Persien, Indien u. s. w.).

Seit kurzer Zeit erst bekannt ist das Vorkommen von Phenakit in Nordamerika, und zwar vorzugsweise in Colorado. Er findet sich hier in flachen rhomboëdrischen Krystallen, wie bei Miask in Begleitung von Topas und Amazonenstein auf Gängen im Granit. Die Fundorte sind Topaz Butte bei Florissant, 16 (engl.) Meilen vom Pikes Peak entfernt, und mit Beryll und Quarz am Mt. Antero, Chaffee County, 10 (engl.) Meilen nördlich von Salida, in zolllangen Prismen. Auch diese amerikanischen Phenakite werden geschliffen und als einheimische Steine geschätzt und vielfach im Lande getragen. Die anderen amerikanischen Fundorte haben keine Bedeutung, ebensowenig die in Europa. Hier ist das Mineral früher in den Eisengruben von Framont in den Vogesen vorgekommen; es sind kleine braune Krystalle, die aber kaum jemals geschliffen worden sind. Die kleinen Kryställchen, die in den letzten Jahren auf Glimmerschiefer aufgewachsen im Kanton Wallis gefunden wurden, sind nur mineralogische Seltenheiten.

# Topas.

Der Topas gilt für den Typus der gelben Steine, daher werden auch die gelben Steine, die einer anderen Mineralspecies angehören, vielfach mit demselben Namen bezeichnet. Der gelbe Korund heisst, wie wir gesehen haben, orientalischer Topas, der gelbe Quarz (Citrin) wird böhmischer, zum Teil auch spanischer, der gelbe Flussspat falscher Topas genannt. Der Mineralspecies Topas gehören dagegen diejenigen Edelsteine an, die als edler, brasilianischer, sächsischer, sibirischer und taurischer Topas bezeichnet werden. Der Topas im Sinne des Mineralogen umfasst aber nicht nur gelbe Steine, sondern auch farblose, blaue und rote, die dann als Edelsteine vielfach andere Namen führen.

Das Mineral Topas ist eine fluorhaltige Verbindung von Kieselsäure mit Thonerde, die man durch die chemische Formel: $5\,(Al_2\,O_3\,.\,Si\,O_2) + Al_2\,Fl_6\,.\,Si\,Fl_4$ darstellen kann.

Diese entspricht 33,20 Kieselsäure, 56,54 Thonerde und 17,61 Fluor und die Ergebnisse der Analyse stimmen damit stets sehr nahe überein. Selten findet sich neben den genannten noch irgend ein anderer Bestandteil und dann nur in sehr geringer Menge, so Spuren von Eisenoxydul, Kalk, Alkalien, Wasser u. s. w. Jedenfalls spielt aber auch beim Topas die Thonerde, wie in den meisten bisher betrachteten kostbaren Edelsteinen (Rubin, Sapphir, Spinell u. s. w.), eine hervorragende Rolle.

Die Krystallformen des Topases, die dem rhombischen System angehören, bieten neben grosser Übereinstimmung in manchen Einzelheiten auch vielfache Verschiedenheiten. Stets sind zwei rhombische Prismen miteinander kombiniert, die zusammen eine meist langgestreckte achtseitige, stark längsgestreifte Säule bilden. Die Endbegrenzung wechselt dagegen von einem Fundort zum anderen. Sie ist fast stets nur an dem einen Ende regelmässig entwickelt, da die Krystalle mit dem anderen drusenförmig auf einer Unterlage aufgewachsen sind. Einige solcher Topasformen stellt die Fig. 66, *a* bis *d* dar. Die Fig. 66, *a*

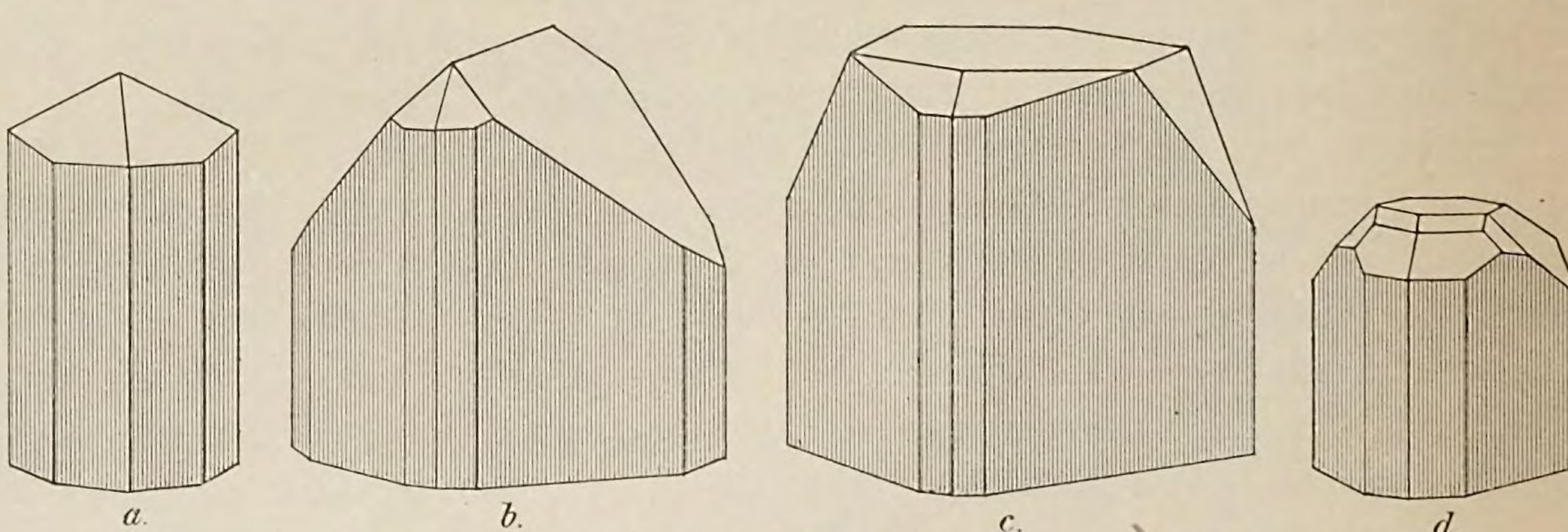


Fig. 66. Krystallformen des Topases.

und ebenso die Figuren 2 und 4 auf Taf. XIII geben die einfache Ausbildung mancher Krystalle von Kleinasien und besonders von Brasilien; die Begrenzung des einen Endes wird nur von den Flächen eines Oktaëders gebildet. An dem in Fig. *b* abgebildeten Krystalle treten dagegen hauptsächlich zwei grosse Domenflächen auf, die ihn dachförmig begrenzen und neben denen die kleinen dreieckigen Oktaëderflächen fast vollständig verschwinden; derartig ausgebildete Krystalle stammen aus dem Adun-Tschilon-Gebirge bei Nertschinsk in Transbaikalien. An den Krystallen von Mursinka im Ural (Fig. *c* und Taf. XIII, Fig. 1) tritt zu diesen Flächen noch eine ausgedehnte gerade Endfläche und dasselbe ist der Fall bei den flächenreichen Krystallen vom Schneckenstein in Sachsen (Taf. XIII, Fig. 3 und Fig. 66, *d*), an denen mehrere Oktaëder mit den schon genannten Formen kombiniert sind. An anderen Orten kommen noch viel flächenreichere Krystalle vor, die angeführten können jedoch als Beispiele für die natürlichen Formen des Topases genügen.

Die Grösse der Topaskrystalle ist ausserordentlich verschieden. Man kennt solche von Stecknadelkopfgrösse, aber auch manche von vielen Pfunden Gewicht. So wurde in der Nähe des Flusses Urulga in Sibirien ein schöner durchsichtiger Topas von mehr als 25 Pfund gefunden.

Eine hervorragende Eigenschaft des Topases bildet seine ausgezeichnete Spaltbarkeit, die bei ihm vollkommener ist, als bei den meisten anderen Edelsteinen. Sie geht in einer Richtung, und zwar parallel mit der geraden Endfläche, also senkrecht zu den langgezogenen gestreiften Prismen. Infolge dieser leichten Spaltbarkeit brechen auch die

Krystalle bei ihrer Entfernung von der Unterlage fast stets nach einer ganz ebenen, lebhaft glänzenden und spiegelnden Fläche ab, wie dies die obigen Figuren am unteren Ende zeigen. Nach dem Blätterbruche können Topase, die, wie es häufig vorkommt, zur Herstellung eines einzigen Schmucksteines zu lang sind, leicht und ohne Mühe und Gefahr durch Zerspalten mit dem Meissel in mehrere Stücke von passender Grösse zerlegt werden, was für die Bearbeitung vielfach von grossem Vorteil ist. Andererseits entstehen aber in den Topasen leicht geradlinige Risse in der Richtung dieser leichten Spaltbarkeit, welche die Schönheit und den Wert der Steine erheblich beeinträchtigen. Es ist daher dringend geboten, Topase sorgfältig vor dem Fallen, vor Stössen u. s. w. zu bewahren; schon ein leichter Zufall dieser Art kann sehr störende Sprünge verursachen, die namentlich durch lebhaftes Irisieren stark hervorzutreten pflegen. Beim Schleifen ist gleichfalls Vorsicht geboten, da infolge der vollkommenen Spaltbarkeit am Rande der Steine leicht Splitter ausspringen, und da auch durch die Einwirkung der Schleifscheibe leicht Risse entstehen. Manchmal zerbrechen die Steine sogar dabei in mehrere Stücke.

Die Härte des Topases ist geringer als die der meisten bisher betrachteten Steine, aber immer noch beträchtlich. Er repräsentiert den 8. Grad der Härteskala und ritzt also Quarz noch mit Leichtigkeit, während er seinerseits vom Korund ebenso leicht geritzt wird. Infolge dieser grossen Härte nimmt er eine sehr gute Politur und damit einen starken Glanz an, wie er übrigens auch auf den natürlichen Krystallflächen vielfach zu sehen ist.

Sehr hoch für eine nicht metallische Substanz ist das specifische Gewicht. Es beträgt nach verschiedenen Angaben und bestimmt an verschiedenen Varietäten $3{,}50$ bis $3{,}56$. Bei farblosem Topas ist es etwas höher als bei gefärbtem; für den ersteren findet man die Zahlen $3{,}53$ bis $3{,}56$, also beinahe genau wie bei dem Diamant, so dass diese beiden im geschliffenen Zustande manchmal einander recht ähnlichen Edelsteine durch ihre Dichte nicht mit Sicherheit voneinander unterschieden werden können. Für den rötlichgelben Topas von Brasilien und Kleinasien (Taf. XIII, Fig. 2 u. 2, *a*) wurde gefunden: G. $= 3{,}50$ bis $3{,}55$; für den grünlichblauen von Nertschinsk: G. $= 3{,}53$. Man trifft zuweilen Angaben, die bis $3{,}4$ herab und bis $3{,}6$ hinauf gehen; diese sehr weit von $3{,}5$ abweichenden Zahlen beziehen sich aber entweder auf unreines Material, oder die Bestimmung ist fehlerhaft.

Durch Reibung wird der Topas stark elektrisch, so dass er leichte Gegenstände, Papierstückchen u. s. w. anzieht. Gewisse Varietäten, so z. B. die vom Schneckenstein in Sachsen, sind in dieser Beziehung besonders empfindlich, sie werden schon durch Reiben zwischen den Fingern lebhaft erregt. Bei manchen brasilianischen Topasen genügt hierzu schon ein Druck zwischen den Fingern, besonders in der Richtung der Axe der prismatischen Krystalle. Beim langsamen Abkühlen erhitzter Topase tritt sehr energische Pyroëlektricität auf, stärker als bei den meisten anderen Edelsteinen, etwa ausgenommen den Turmalin. Die Steine bleiben oft bis 30 Stunden elektrisch und sind es manchmal noch lange, nachdem eine völlige Erkaltung eingetreten ist. Diese leichte Elektricitätserregung ist unter Umständen ein wichtiges Kennzeichen für den Topas und kann dazu dienen, ihn von anderen ähnlichen Steinen zu unterscheiden.

In der Lötrohrflamme ist der Topas unschmelzbar, doch wird er dabei unter Verlust von Fluor trübe und undurchsichtig, und gefärbte werden farblos. Säuren greifen den Topas nicht im mindesten an, weder in der Kälte noch in der Wärme.

Wichtiger als alle diese Eigenschaften sind aber für den Topas als Edelstein die optischen, das Verhalten gegen das Licht. In dieser Beziehung hat man zunächst zwei Abteilungen von Topas zu unterscheiden: den von Natur trüben und undurchsichtigen sogenannten „gemeinen“ Topas von dem klaren und durchsichtigen „edlen“. Der erstere ist zum Schmuckstein um so weniger geeignet, als er auch stets nur eine unansehnliche schmutzigweisse Farbe besitzt. Er findet sich hauptsächlich unter dem Namen Pyrophysalith in grossen Krystallen in der Nähe von Falun in Schweden im Granit und in stengligen Aggregaten als sogenannter Pyknit auf den Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges. Von diesen gemeinen Varietäten wird im Nachfolgenden nicht weiter die Rede sein, wir haben uns hier nur mit dem edlen Topas zu beschäftigen, der ausser durch seine Klarheit und Durchsichtigkeit durch hohen Glanz und häufig auch durch schöne Farben ausgezeichnet ist, so dass er sich zum Schmuckstein ganz besonders gut eignet.

Der Glanz ist der gewöhnliche Glasglanz, nur auf den Spaltungsflächen ist er perlmutterartig. Dass er auf den natürlichen Krystallflächen vielfach sehr stark ist, ist schon erwähnt; es ist dies besonders auf den Prismenflächen der Fall. Der hohe Glanz, der durch das Schleifen und Polieren erzeugt werden kann, ist es hauptsächlich, durch den der Topas zuweilen dem Diamant im Aussehen sehr nahe kommt, so dass ein guter Topas sich auch neben einem Diamant immer noch sehen lassen kann, wenn er ihn an Schönheit auch nie ganz erreicht.

Die Lichtbrechung ist nicht sehr stark; die Brechungskoëfficienten sind verhältnismässig nieder und erheben sich nur wenig über 1,6. Dem rhombischen Krystallsystem entsprechend besitzt der Topas Doppelbrechung, aber auch diese ist gering, die Brechungskoëfficienten für verschiedene Richtungen weichen nur wenig voneinander ab. Dasselbe ist auch für verschiedene Farben der Fall: die Farbenzerstreuung, die Dispersion, ist gleichfalls nur unbedeutend. Ein geschliffener Topas kann demnach nur ein sehr geringes Farbenspiel haben und unterscheidet sich dadurch bei grosser sonstiger Ähnlichkeit unter allen Umständen sehr wesentlich vom Diamant. Alle diese Verhältnisse gehen am besten hervor aus der Grösse der Brechungsindices für verschiedene Richtungen und für verschiedene Farben. Die grössten, mittleren und kleinsten Werte derselben sind für rotes und violettes Licht, gemessen an einem und demselben Krystall, die folgenden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| rot: | 1,618 | 1,610 | 1,608, |
| violett: | 1,635 | 1,627 | 1,625. |

Für andere Krystalle, namentlich für solche von anderen Fundorten und von anderer Farbe, sind die entsprechenden Zahlen zwar etwas, aber doch nur wenig von den angegebenen verschieden.

Die Färbung des Topases ist recht mannigfaltig, die Farbenreihe ist ziemlich gross.

Der reinste Topas ist vollkommen farblos, und so kommt er auch häufig vor, ganz durchsichtig und klar, wasserhell. Er bildet in dieser Beschaffenheit Krystalle, wie bei Miask im Ural und an anderen Orten. Noch häufiger aber sind es abgerollte Geschiebe, vorzugsweise in den Bächen und Flüssen von Diamantina und besonders von Minas novas in der Provinz Minas Geraës in Brasilien, ebenso aber auch in Australien, vor allem in Neu-Süd-Wales und in anderen Gegenden. Diese Geschiebe sind vielfach vollkommen wasserklar, so dass sie von den Brasilianern als „pingos d'agoa“ (Wassertropfen) bezeichnet werden. Im Edelsteinhandel führen die farblosen Topase zuweilen den entsprechenden französischen Namen „goutte d'eau“.

Der vielgenannte grosse Diamant der portugiesischen Krone, der Braganza, von 1680 Karat Gewicht, ist der Vermutung nach nichts anderes als ein solches Topasgeschiebe von besonderer Schönheit und Klarheit. In Brasilien werden diese Steine der schon erwähnten Ähnlichkeit mit Diamanten wegen vielfach Sklavendiamanten genannt. Sie werden im geschliffenen Zustande auch nicht selten dem Diamant unterzuschieben gesucht. Die Unterscheidung ist nicht immer ganz leicht; da ihr specifisches Gewicht fast genau dasselbe ist, so lässt dieses sonst so bequeme Hilfsmittel hier im Stich, man kann aber den Topas an seiner Doppelbrechung und an seiner geringeren Härte erkennen. Das specifische Gewicht ist aber zur Unterscheidung des farblosen Topases von anderen wasserhellen Steinen geeignet, so namentlich vom Bergkrystall und auch vom Phenakit, die leichter sind als Topas, und vom farblosen Sapphir, der erheblich schwerer ist. Im gewöhnlichen Methylenjodid schwimmt der Bergkrystall, dessen Gewicht $= 2{,}65$ ist, und ebenso der Phenakit, wo G. $= 2{,}98$—$3{,}0$, während der Topas sehr schnell untersinkt. In der schwersten Flüssigkeit sinkt der farblose Sapphir unter, der Topas bleibt an der Oberfläche. Auch die starke Elektricitätserregung, die dem Topas, nicht aber den anderen genannten Mineralien eigen ist, kann zur Erkennung des ersteren dienen.

Wenn Färbung vorhanden ist, ist diese oft nur sehr blass, manchmal aber auch kräftig und intensiv. In letzterem Falle bemerkt man dann einen nicht unbedeutenden Dichroismus, allerdings kaum je mit blossem Auge, aber leicht mit der dichroskopischen Lupe.

An den gefärbten Topasen tritt vielfach die blaue Farbe auf, entweder rein, oder mit einem mehr oder weniger deutlichen Stich ins Grüne, fast nie aber rein grün. Ein natürlicher Stein dieser Art ist Taf. XIII, Fig. 1, ein geschliffener ebenda Fig. 1, *a* abgebildet. Dunkelblaue Topase sind bisher kaum vorgekommen, meist ist die Farbe ziemlich licht, und manchmal ist sie so hell, dass man die betreffenden Steine auch farblos mit einem leichten bläulichen Hauch nennen könnte. So findet man es unter den pingos d'agoa von Brasilien, sowie unter den Krystallen von Mursinka bei Katharinenburg im Ural. Nach diesem letzteren Fundort heissen die sehr licht bläulichen, fast farblosen Steine sibirischer oder taurischer Topas. Ist die Farbe etwas dunkler, aber immer noch lichtblau, dann hat man den brasilianischen Sapphir, ein Name, der allerdings auch dem blauen Turmalin von Brasilien, einem der Begleiter der dortigen weissen und blauen Topase, gegeben worden ist. Die Farbe mancher blauer Topase, namentlich der grünlichblauen und bläulichgrünen, ist der des Aquamarins oft so überaus ähnlich, dass eine Erkennung und Unterscheidung beider vielfach nur durch genauere Untersuchung möglich ist. Sie bewerkstelligt sich aber leicht mit Hilfe des specifischen Gewichts: der schwere Topas sinkt im reinen Methylenjodid, während der leichte Aquamarin schwimmt. Solche aquamarinähnlichen Steine, wie sie unter anderen namentlich in der Gegend von Nertschinsk in Transbaikalien vorkommen, werden stets unter dem Namen Aquamarin verschliffen. Echter Aquamarin ist erheblich häufiger und verbreiteter, als der Topas und besonders als der ebenso gefärbte. Man hat also hier die Erscheinung, dass der seltenere Stein dem verbreiteteren untergeschoben und nach ihm benannt wird; gewöhnlich ist das Verhältnis umgekehrt. Der Dichroismus der blauen Topase tritt um so stärker hervor, je mehr die Farbe ins Grüne geht. Er ist derart, dass für den Fall der grössten Farbendifferenz der beiden Bilder, welche die dichroskopische Lupe liefert, das eine fast oder ganz farblos, das andere

blaugrün bis fast rein grün ist. Beim Aquamarin sind diese Farben etwas anders: gelblichweiss und hell himmelblau. Selten ist beim Topas eine gelblichgrüne Farbe, ähnlich der des Chrysoliths; diese Nuance führt uns aber nun zur Hauptfarbe unseres Edelsteines, der gelben.

Diese ist von allen Farben die verbreitetste und findet sich in den verschiedensten Nuancen, vom hellsten fast farblosen reinen Gelb bis zum Dunkelbraungelb, meist mit einem mehr oder weniger deutlichen Stich ins Rote, das zuweilen auch in der Farbenmischung überwiegt. Nur der gelbe Topas wird von den Juwelieren mit diesem Namen schlechtweg bezeichnet. Nach der verschiedenen Nuance hat man einzelne zum Teil besonders benannte Varietäten unterschieden. Diese besitzen nicht alle den gleichen Wert, und innerhalb jeder einzelnen Varietät steht der Preis um so höher, je tiefer und gesättigter die Farbe ist, vollkommene Klarheit und Durchsichtigkeit der Stücke vorausgesetzt.

Ein schön safrangelber sogenannter indischer Topas findet sich auf der Insel Ceylon, aber nicht häufig, als grosse Seltenheit auch in Brasilien. Dunkelgelbe, mit einem Stich ins Rote oder Braune kommen zahlreich und in grosser Schönheit an einigen der später eingehender zu betrachtenden brasilianischen Fundstätten vor. Taf. XIII, Fig. 2 giebt das Aussehen eines Krystalls dieser Art, Fig. 2, *a* das eines geschliffenen Steines von einer etwas anderen Nuance. Daneben finden sich in Brasilien aber auch, wennschon in geringerer Menge, goldgelbe, honiggelbe, weingelbe und andere. Von diesen hat speciell der schön goldgelbe den Namen brasilianischer Topas erhalten.

Hellweingelb, wie der Krystall Taf. XIII, Fig. 3 und der geschliffene Stein Taf. XIII, Fig. 3, *a*, ist der sächsische Topas vom Schneckenstein bei Auerbach im sächsischen Voigtlande. Dieser spielt zuweilen ins Grünliche und heisst dann sächsischer Chrysolith.

Die dunkelgelben Topase zeigen ziemlich starken Dichroismus. Die Bilder, die in der dichroskopischen Lupe entstehen, sind hell- und dunkelgelb, oder gelb und rot. Je heller die Farbe, desto weniger ausgesprochen ist dieser Unterschied, und bei ganz hellgelben Steinen ist er sehr schwach und sogar kaum merklich.

Von anderen gelben Steinen, die mit Topas verwechselt werden können, ist besonders der gelbe Sapphir, der sogenannte orientalische Topas, und der gelbe Quarz, der sogenannte Citrin, wichtig. Von diesen wird namentlich der letztere, der in denselben schönen Nuancen sich findet, wie der Topas, diesem vielfach untergeschoben. Durch sein geringes specifisches Gewicht kann er vom gelben Topas gleich leicht unterschieden werden, wie der Bergkrystall vom wasserhellen Topas. Ebenso unterscheidet sich der orientalische vom eigentlichen Topas in derselben Weise, wie der farblose Topas von dem farblosen Sapphir; es sei in dieser Beziehung auf die früheren Bemerkungen verwiesen.

Selten ist der Topas von Natur ausgesprochen rot; in Brasilien kommen rote Krystalle zuweilen als Begleiter der gelben vor. Die Farbe ist meist ziemlich licht rosenrot bis lila, zuweilen sehr ähnlich der des Balasrubins, der sich aber durch seine einfache Lichtbrechung und den Mangel an Dichroismus leicht von dem doppeltbrechenden und ziemlich stark dichroitischen roten Topas unterscheidet. Dieser heisst bei den Juwelieren Rosatopas; er ist auf Taf. XIII, Fig. 4 und 4, *a* als Krystall und in geschliffenem Zustande abgebildet. An einzelnen Exemplaren ist die Farbe etwas intensiver und gesättigter, ähnlich der der tiefroten Rubine. Steine dieser Art haben den Namen brasilianischer Rubin erhalten.

Die seltene natürliche Färbung des Rosatopases kann auf künstlichem Wege täuschend nachgeahmt werden, und zwar durch vorsichtiges und nicht zu starkes Glühen der gelben, besonders der brasilianischen Topase. Dabei verschwindet diese Farbe und verwandelt sich in die der roten Topasvarietät. Die meisten in den Juwelenläden liegenden Exemplare des Rosatopases sind nicht natürlich, sondern es sind durch Glühen veränderte, „gebrannte", gelbe Topase. Je dunkler gelb der Stein vor dem Glühen war, desto dunkler rot wird er im allgemeinen nachher. Die Erhitzung und die Abkühlung muss sehr allmählich und langsam erfolgen, weil der Stein sonst rissig und unbrauchbar wird. Es giebt verschiedene Methoden, die Umwandlung der Farbe zu bewerkstelligen: man kann die Steine mit Kohlenpulver, Sand, Asche, oder einer anderen pulverigen Substanz in einen Tiegel packen, diesen langsam erhitzen und ebenso auch wieder abkühlen; oder man umwickelt einen gelben Stein dick mit Feuerschwamm und zündet diesen an; wenn er abgebrannt ist, ist der Stein rot. Man hat dabei aber immer darauf zu achten, dass die Temperatur nicht zu hoch steigt, weil hierdurch leicht eine vollständige Entfärbung eintritt und die Steine trübe und rissig werden.

Die gebrannten Rosatopase sind ganz besonders stark dichroitisch, mehr als die von Natur roten und auch mehr als solche von anderer Farbe. Die Bilder in der dichroskopischen Lupe sind im Maximum der Verschiedenheit kermesinrot und honiggelb. Wegen der grossen Seltenheit von Natur roter Topase hat man wohl die Ansicht ausgesprochen, dass alle Rosatopase nur geglühte gelbe Topase seien. Es ist aber unter anderen von L. v. Eschwege und anderen Kennern Brasiliens gut bezeugt, dass dies nicht richtig ist, dass von Haus aus rote Krystalle neben den gelben vorkommen, wenn auch nur in geringer Zahl.

Aber es bedarf gar keiner hohen Temperatur, um die Farbe wenigstens mancher Topase zu verändern. Diese verschwindet schon oder wird wenigstens blasser, wenn man den Stein einige Zeit dem Sonnenlichte aussetzt. Ein solches Ausbleichen ist namentlich an manchen unter den dunkelweingelben Krystallen vom Flusse Urulga in Sibirien beobachtet worden; wenige Monate genügten, um die Farbe in ein schmutziges Weiss zu verwandeln. An manchen blassblauen Steinen ist eine Umwandlung der Farbe in blassgelb im Sonnenlicht beobachtet worden. Dieses Ausbleichen deutet darauf hin, dass die Färbung durch eine organische Substanz hervorgebracht wird, die dem an sich farblosen Topas beigemengt ist. Anders liegt die Sache bei denjenigen Topasen, deren Farbe sich im Lichte nicht verändert, so namentlich beim gelben brasilianischen. Dieser ist wohl durch ein Metalloxyd gefärbt, denn seine Farbe wird zwar in der Hitze in Rot verwandelt, verschwindet aber nicht bei einer Temperatur, wo organische Substanz schon ganz zerstört sein würde, und bei der also im Falle eines organischen Pigments der Stein ganz entfärbt werden müsste.

Alle diese edlen Topasvarietäten werden zu Schmucksteinen benutzt, doch sind nur schön und gleichmässig gefärbte, klare und durchsichtige, fehlerfreie Exemplare von höherem Werte, während solche, die sich von dieser Beschaffenheit zu weit entfernen, nicht mehr geschliffen, sondern höchstens als sogenannter „Topasbrack" zur Herstellung eines harten Schleifpulvers zerstossen und zerrieben werden. Der farbige Topas wird mit Vorliebe als Treppenstein, und zwar mit einer kleinen Tafel und feinen und schmalen, gleichweit voneinander entfernten Treppen geschnitten, wie die vier geschliffenen und genau abgebildeten Topase auf Taf. XIII, Fig. 1, *a*, 2, *a*, 3, *a*, 4, *a* zeigen. Seltener erhält er

die Brillantform, doch ist auch dies nicht ungewöhnlich. Letztere Form ist mehr die der farblosen Topase, der pingos d'agoa u. s. w. Der Gelbe erhält auch nicht selten die Gestalt eines Tafelsteines, und wenn lichtgefärbt, wie der sächsische, wird ihm beim Fassen zur Hebung des Feuers und der Farbe eine glänzende Goldfolie untergelegt; manchmal wirkt eine rote Folie noch besser. Blaue Topase erhalten stets eine hellblaue glänzende, niemals eine dunkle Folie; letztere würde das Aussehen fremdartig und unansehnlich machen. Nur die schönsten und klarsten Topase aller Farben werden à jour gefasst.

Der Preis richtet sich nach der Klarheit, Durchsichtigkeit und der Schönheit der Farbe; er wächst nicht stärker als das Gewicht und ist überhaupt nicht sehr hoch, da gute Exemplare, auch von bedeutender Grösse, immerhin häufig genug gefunden werden und der Topas gegenwärtig von der Mode nicht sehr begünstigt wird. Namentlich der gewöhnliche gelbe Topas steht aus diesem letzteren Grunde niedrig im Werte, viel niedriger als in früheren Zeiten, wo er sich grösserer Beliebtheit erfreute. Farblose, rote, dunkelbraungelbe, auch besonders schön blaue sind jetzt gesuchter und werden höher bezahlt, als die gelben. Aber auch für den schönsten Topas wird nicht leicht mehr als 10 Mark pro Karat gerechnet, und für weniger gute Steine geht dieser Preis noch sehr herunter. Noch vor etwa 30 Jahren war der Preis des Topases etwa dreimal so hoch, wie jetzt und man bezahlte für einen Karatstein wasserhellen oder rosenroten Topas etwa 30 Mark, für gebrannten etwa 18 Mark und für gewöhnlichen gelben 12 Mark. Für letzteren schwankt jetzt der Preis im Grosshandel zwischen 2 und 40 Mark für das Kilogramm roher Steine.

Auf den Preis sind namentlich auch die Fehler der Steine von Einfluss, die vorzugsweise in unreiner Farbe, Rissen in der Richtung der Spaltbarkeit (Federn) und wolkigen Trübungen bestehen. Auch grössere Bläschen findet man vielfach eingeschlossen, die zum Teil leer, zum Teil auch mit Flüssigkeiten von verschiedener Natur erfüllt sind.

Künstliche Darstellung des Topases ist bisher noch nicht sicher geglückt. Dagegen kann man den gelben Topas sehr täuschend in Glas nachahmen, indem man den Strass mit etwas Spiessglanzglas (Antimonoxyd) und mit einer Spur Goldpurpur oder mit jenem und etwas Eisenoxyd zusammenschmilzt. Goldpurpur giebt ein dunkleres, mehr rötliches, Eisenoxyd ein helleres Gelb. Von dem eigentlichen Topas sind diese Gläser durch viel geringere Härte, niedrigeres specifisches Gewicht, einfache Lichtbrechung, Mangel an Dichroismus u. s. w. leicht zu unterscheiden.

Was das Vorkommen des Topases anbelangt, so findet er sich vorzugsweise in älteren krystallinischen Silikatgesteinen, im Gneis und anderen krystallinischen Schiefern, sowie im Granit. Die Krystalle sitzen in diesen Gesteinen auf Spalten und sind darin nicht selten von Zinnerz, ebenso auch von Beryll (Aquamarin) u. s. w. begleitet. Das ganze Verhalten ist so, dass man den Topas als eine Art Fumarolenbildung ansehen muss, entstanden durch gegenseitige Einwirkung fluorhaltiger Dämpfe, die bei der Bildung jener Gesteine, besonders bei der Eruption der Granite sich auf jenen Spalten entwickelt haben. Aus der Verbindung mit seinem Muttergestein ist der Topas vielfach durch Verwitterung losgelöst und in die Seifen gelangt, in denen er sich dann in Form stark abgerollter Geschiebe findet. In neuerer Zeit entdeckte man zwar auch in manchen jüngeren Eruptivgesteinen von trachytischer Natur auf Drusenräumen einzelne Topaskrystalle; dies ist aber immerhin eine Seltenheit und ohne jede Bedeutung für den Edelsteinhandel.

Die Fundorte schöner schleifwürdiger Topase sind ziemlich zahlreich. Sie wurden zum Theil bereits oben im Vorbeigehen kurz erwähnt, hier sollen nun einige der bedeutenderen etwas eingehender geschildert werden.

In Europa ist das wichtigste Vorkommen das vom Schneckenstein bei Gottesberg in der Nähe von Auerbach im sächsischen Voigtlande, 4 km südöstlich vom Bahnhofe Hammerbrück. Der Schneckenstein stellt eine nahezu 24 m hohe, steil aus dem umgebenden Glimmerschiefer emporragende Felswand dar, gebildet von einem Trümmergestein, dem Topasfels, dessen einzelne bis faustgrosse Zusammensetzungsstücke eines quarz- und turmalinreichen Schiefers durch Quarz und Topas zu einer sehr festen Masse verkittet sind. Auf zum Teil mit weissem oder gelbem Steinmark ausgefüllten Hohlräumen ist neben Quarz, Turmalin u. s. w. vorzugsweise auch Topas auskrystallisiert, in der Weise, wie es Taf. XIII, Fig. 3 zeigt. Die Krystalle sind mit einem Ende auf der Drusenwand aufgewachsen; sie bilden kurze Prismen, welche am anderen Ende die in Fig. 66, *d* abgebildete, ziemlich komplicierte Begrenzung tragen. Die Grösse ist sehr verschieden; von wenigen Linien geht sie bis zu dem Maximum von 4 Zoll Länge und 2 Zoll Dicke. Im Mittel betragen diese Dimensionen etwa je 1 cm; grössere Krystalle sind selten.

Die Färbung ist meist hell weingelb, selten etwas tiefer bis dunkelweingelb, oder auch ganz farblos oder weiss; je dunkler die Farbe, desto wertvoller. Manchmal geht sie auch etwas ins Grünliche (sächsischer Chrysolith); dem gegenüber heisst der weingelbe speciell „sächsischer Topas“. In früheren Zeiten war dieser sogenannte „Schneckentopas“ sehr gesucht, jetzt ist er es weit weniger. Die prachtvollen Topasgarnituren, die im grünen Gewölbe in Dresden aufbewahrt werden, legen Zeugnis ab von der früheren Vorliebe für diesen Stein, zugleich aber auch von der grossen Schönheit, die einzelne der dortigen Steine erreichen, während die grosse Mehrzahl allerdings leider zu hell und unansehnlich gefärbt ist. Im vorigen Jahrhundert, und zwar sicher seit mindestens 1737, wurden die Schneckensteintopase systematisch gewonnen und verkauft; jetzt geschieht dies seit langer Zeit nicht mehr. Damals wurde das erbeutete Material nach Grösse und Reinheit in drei Sorten geteilt. Die Steine der ersten Qualität, also die reinsten und grössten, hiessen Ringsteine, die geringeren Schnallensteine und die schlechtesten noch als Edelsteine verwendbaren Karmusirgut. Diese Namen sind aber mit der ganzen Industrie längst vergessen, die früher eine nicht ganz geringe Bedeutung hatte.

Brasilien, das wir schon als Heimat des Diamants, Berylls und Chrysoberylls kennen gelernt haben, und das noch mancherlei andere Edelsteine liefert, enthält reiche Fundorte auch von Topas, und zwar von Topas von allen Farben, besonders in der Provinz Minas Geraës. Diese Provinz kann man wohl als die eigentliche und wichtigste Heimat des Topases bezeichnen; alle anderen brasilianischen Vorkommnisse sind diesen gegenüber arm und unbedeutend.

Der brasilianische Topas ist teils farblos oder blau, teils gelb; die beiden erstgenannten Abarten sind stets zusammen, aber durchaus von der letzteren getrennt. Gelben Topas kennt man nur auf der ursprünglichen Lagerstätte, blauen und farblosen nur in Seifen in Form von abgerollten Geschieben, und zwar beide an ganz verschiedenen, weit von einander entfernten Fundorten.

Die weissen und blauen Topase haben wir schon als Begleiter des Diamants im Bezirke von Diamantina, sowie auch als Gefährten des Berylls und Chrysoberylls in dem Bezirke von Minas novas kennen gelernt. Dieser letztere, der auch als der Bezirk vom

Arrassuahy bekannt ist, ist für das Vorkommen dieser beiden Arten von Topas am wichtigsten. Er liegt im Nordosten der Provinz Minas Geraës, nordöstlich von Diamantina im mittleren Flussgebiete des Diamantenflusses Rio Jequetinhonha, der in seinem Unterlaufe Rio Belmonte heisst, und zwar auf dessen rechter, südlicher Seite. Die edelsteinführenden Ablagerungen dieser Gegend erstrecken sich auf dem Plateau zwischen dem genannten Flusse und dem Rio Arrassuahy nach Süden und Osten bis zur Serra das Esmeraldas, einem Teile der Serra do Espinhaço. Die daselbst vorkommenden Edelsteine sind oder waren wenigstens früher ein wichtiger Handelsartikel. Ausser den blauen und weissen Topasen, von denen die letzteren, wie schon erwähnt, „pingos d'agoa" oder auch nach ihrer Heimat „minas novas" genannt werden, während die ersteren bei den Brasilianern den Namen safiras (Sapphire) führen, findet man noch Granat, Spinell, Chrysoberyll, Aquamarin, Bergkrystall, roten Quarz, Amethyst, durchsichtigen Spodumen (Triphan) und Andalusit, sowie endlich grünen Turmalin, der wegen seiner zuweilen sehr schön smaragdgrünen Farbe früher für Smaragd gehalten wurde, und der dadurch einem Teile der Gebirge jener Gegend den Namen Serra das Esmeraldas verschafft hat. Die hauptsächlichsten Fundorte liegen in den waldigen und wenig zugänglichen Wildnissen zwischen dem Rio Jequetinhonha (Belmonte) und den drei Quellbächen des Rio S. Matheus, die gewöhnlich as Americanas genannt werden. Man findet die Edelsteine lose im Schutte dieser Bäche sowie einiger anderer, die dem Jequetinhonha zufliessen. Unter ihnen wird, wie beim Chrysoberyll, der Ribeirao Calhão viel genannt; auch von Edelsteingräbereien am oberen Rio Piauhy wird berichtet.

Die Menge der Topase ist sehr gross und übertrifft die der anderen genannten Steine. Sie bilden wie jene Bruchstücke oder noch häufiger vollständig ringsum abgeriebene Gerölle, meist von der Grösse einer Linse bis zu der einer Kastanie. Selten sind sie noch grösser, doch sind auch schon Stücke von Faust- bis Kopfgrösse und bis zu mehreren Pfunden Gewicht gefunden worden. Die beste Qualität des weissen Topases soll in dem Rio Utinga vorkommen, doch sind die pingos d'agoa durchaus nicht auf dessen Bett beschränkt. Der blaue Topas ist, wie schon oben erwähnt, bald heller, bald dunkler gefärbt und geht bis ins Farblose. Nur grössere Körner von nicht zu heller Farbe sind geschätzt. Man findet sie, wie die weissen, bis zu mehreren Unzen Gewicht.

Auf ursprünglicher Lagerstätte sind diese Steine noch nicht beobachtet worden. Sie stammen aber wahrscheinlich aus den Graniten und Gneisen, die in jener Gegend vielfach die Hauptgesteine bilden. Der Boden ist dort an zahlreichen Stellen mit einem hauptsächlich aus Quarz bestehenden, bis 14 Fuss mächtigen Verwitterungsgrus bedeckt, der dieselben Edelsteine enthält, die in den Schuttmassen der Flussbetten vorkommen. Wie der Verwitterungsgrus selbst, so stammen zweifellos auch diese Steine aus dem Granit und Gneis, vielleicht aus Quarzgängen in diesem; man findet auch an einzelnen Körnern dieser Edelsteine zuweilen noch die Bestandteile jener Felsarten angewachsen. Aus dem Verwitterungsgrus, der wahrscheinlich die ursprünglichen Lagerstätten bedeckt, gelangten die Steine mit dem anderen Material desselben in die Wasserläufe und wurden darin mehr oder weniger stark abgerollt. Alle diese Ablagerungen haben mit den entsprechenden diamantführenden von Diamantina sehr grosse allgemeine Ähnlichkeit, Diamant selbst ist jedoch bisher in Minas novas noch nicht gefunden worden.

Ganz anders ist das Vorkommen und die Verbreitung der gelben brasilianischen Topase. Ihre Heimat ist in Fig. 67 dargestellt. Sie wurden etwa 1760 in der Nähe der

damals Villa Rica genannten Stadt, dem heutigen Ouro Preto, der jetzigen Hauptstadt der Provinz Minas Geraës und in deren Süden gelegen, entdeckt. Da die Nachfrage nach diesen Steinen damals sehr bedeutend war, so bildeten sie den Gegenstand eifrigster Nachforschung. Die wichtigsten Fundorte liegen in der Hügelkette, die sich in einer Länge von $1\frac{1}{2}$ Legoas (etwa 9 bis 10 km) in südwestlich-nordöstlicher Richtung von Capão do Lane über João Correa und Boa Vista nach Ouro Preto hinzieht; doch hat man das Lager auch noch etwas weiter südlich bis Chiqueiro d'Alemão verfolgt. Der Topas findet sich hier nur auf einem wenige Hundert Schritt breiten Strich, der sich über die ganze Länge jener Hügelreihe in der angegebenen Richtung und Ausdehnung ziemlich ununterbrochen hinzieht.

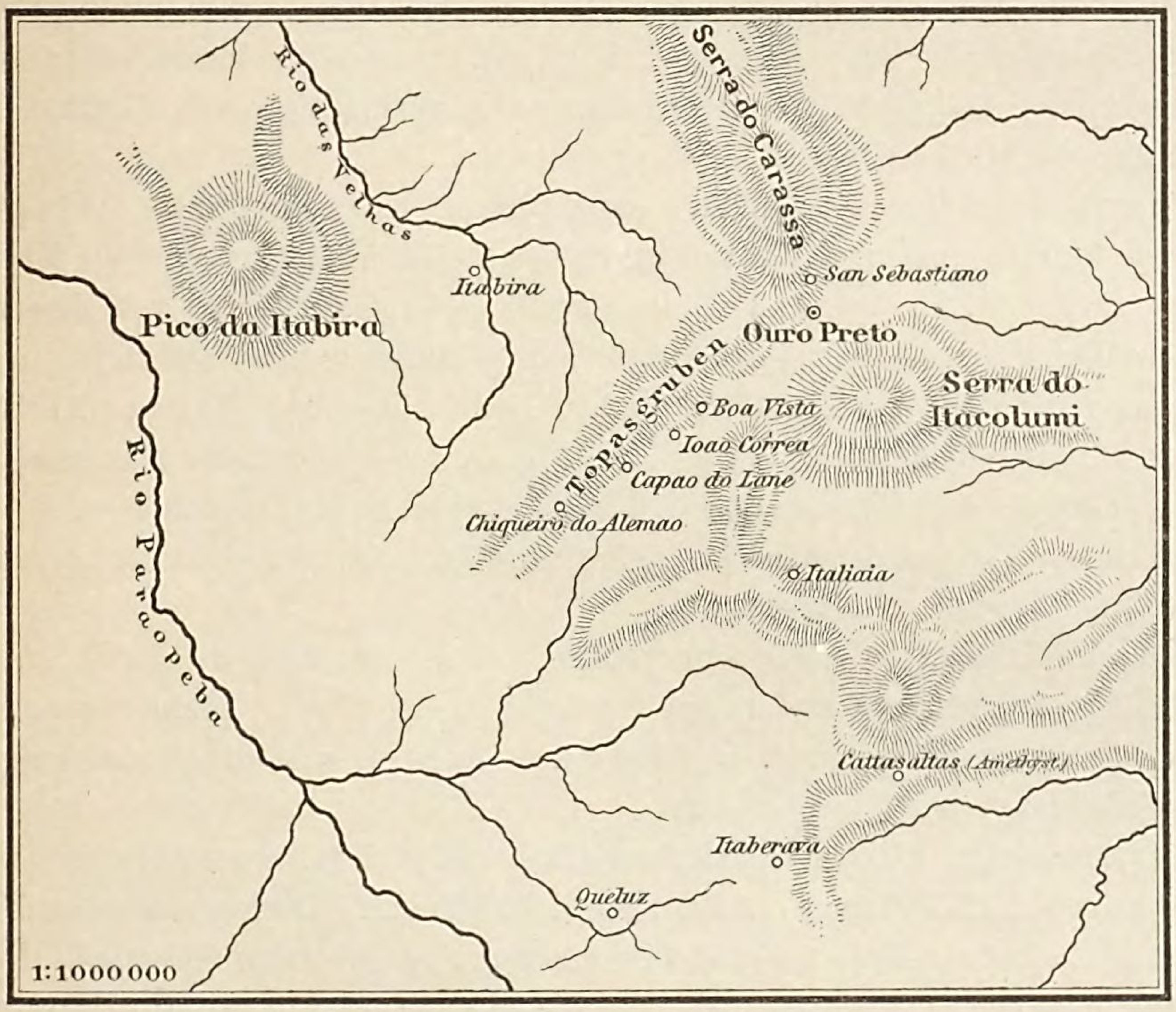



Fig. 67. Vorkommen der gelben Topase bei Ouro Preto in Brasilien.

Diese gelben Topase kommen fast durchaus nur auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte, an der Stelle vor, wo sie sich gebildet haben. Es ist eine grosse Seltenheit, dass man sie als Gerölle in den Bächen der Nachbarschaft findet, doch kommen auch in der bei der Betrachtung des brasilianischen Diamants erwähnten Tapanhoacanga einzelne gelbe Topasgerölle vor. Wenn aber auch die Lagerstätte die ursprüngliche ist, so gilt dies doch nicht mehr für das Muttergestein. Dieses befindet sich nicht mehr in seinem früheren frischen Zustande, sondern es ist vollständig zersetzt. Wahrscheinlich ist das Vorkommen der gelben Topase dasselbe, wie das der Diamanten in Diamantina, auf Hohlräumen der wie jene Höhenzüge von Südwest nach Nordost sich erstreckenden Quarzgänge in den Gesteinen, die jene Hügel bilden. Es sind dies mit Itakolumit in Verbindung stehende Thonschiefer, die an diesen Stellen durch die Verwitterung in eine weiche thonige Masse umgewandelt sind. In einzelnen Drusen und Nestern, die lose im Thone zerstreut sind und die als Bruchstücke der Quarzgänge angesehen werden müssen, liegen zahlreiche abgebrochene

Topaskrystalle in einen weissen bis dunkelbraunen Thon, sogenanntes schuppiges Steinmark, eingebettet, aber auch vielfach direkt in der thonigen Verwitterungsmasse selbst.

Die Begleiter des Topases sind in der Hauptsache dieselben wie die des Diamants, die so vielfach auf den den Itakolumit und die begleitenden Gesteine durchsetzenden Quarzgängen beobachtet werden. Es ist ausser dem Quarz (Bergkrystall und Rauchtopas) noch Titaneisen, Eisenglanz, Rutil und schwarzer Turmalin. Alle liegen in dem Thon als abgebrochene Bruchstücke durcheinander gemengt. Auch den schon oben betrachteten seltenen Euklas findet man dort in derselben Weise, aber niemals mit Topas zusammen, sondern stets auf besonderen Drusen für sich.

Etwas abweichend ist das Vorkommen bei Saramenha, $^1/_2$ Stunde von Ouro Preto. Hier ist ein beträchtliches Lager von mit Eisenglimmer gemengtem Brauneisenstein, in dem Topaskrystalle allerdings im allgemeinen von blassgelber Farbe, aber in grosser Menge eingeknetet sind, die beim Herausnehmen spiegelflächige, scharfkantige Abdrücke in dem Muttergestein hinterlassen.

Die Farbe dieser Topase geht vom ganz blassen bis zum dunkel Weingelben; sie pflegt um so dunkler zu sein, je dunkler braun das Steinmark ist, in dem die Krystalle eingelagert sind. Taf. XIII, Fig. 2 zeigt einen schön gefärbten Krystall von dieser Gegend, auch der in Fig. 2, *a* derselben Tafel abgebildete geschliffene Stein stammt von dort. Am schönsten sind die dunkel weingelben von der Farbe eines alten Malaga. Auch rote von natürlicher Färbung kommen vor (Taf. XIII, Fig. 4). Sie sind meist blassrosa, aber auch zuweilen dunkelrot, ähnlich wie Rubin (brasilianischer Rubin, worunter man aber auch die entsprechenden künstlich gefärbten Steine versteht). Namentlich diese „brasilianischen Rubine“ (Fig. 4, *a*) sind sehr geschätzt.

Die Durchsichtigkeit ist mehr oder weniger gross. Durchaus nicht alle Krystalle sind zum Schleifen geeignet; unter tausend Stück ist vielleicht ein einziger ganz tadelloser Stein, alle anderen sind fleckig, rissig oder sonst fehlerhaft und daher zum guten Teil als Edelsteine überhaupt nicht verwendbar.

Die Krystalle sind von verschiedener Grösse. L. v. Eschwege erwähnt solche von 6 und sogar von 10 Zoll Länge und 2 resp. 4 Zoll Dicke. Diese grossen sind aber sehr selten zum Schleifen tauglich, sie sind fast alle mehr oder weniger fehlerhaft. Die meisten sind viel kleiner, viele etwa lang und dick wie ein kleiner Finger. Die Krystallform ist meist die ganz einfache, die ausser in den zuletzt genannten Abbildungen in Fig. 66, *a* wiedergegeben ist.

Bei der Gewinnung dieser Topase wird in den Gruben die ganze thonige Masse aufgehackt. Wenn man dabei auf ein grösseres Nest stösst, wird es vorsichtig herausgenommen und geöffnet. Die einzeln im Thone liegenden Krystalle erhält man, indem man die losgehauenen Thonmassen durch aus Leitungen in die Gruben hineinströmendes Wasser aufweicht und die feineren Bestandteile fortschwemmt. Die Topase werden dabei mittelst ausgespannter Netze zurückgehalten.

Der Ertrag, der besonders bei den Landgütern Capão do Lane und Boa Vista reichlich war, steigerte sich zeitweilig bis zu 18 Centner, betrug aber im Mittel nur 7 bis 9 Centner im Jahre. Bis 50 Arbeiter sollen gleichzeitig bei den Gräbereien beschäftigt gewesen sein. Die Steine werden über Rio de Janeiro in den Handel gebracht und hier zum Teil auch geschliffen. Zahllose alte Gruben, von den Bergleuten sogenannte Pingen, im Thale von Ouro Preto legen noch heute Zeugnis ab von der früheren regen Thätig-

keit in dieser Gegend. Aber allmählich hat die Nachfrage und damit auch der Ertrag nachgelassen, und seit längerer Zeit ist die systematische Bearbeitung so gut wie ganz eingestellt. Viele sind der Ansicht, dass der Fundort ziemlich erschöpft sei, von anderer Seite wird dies aber auf das Entschiedenste bestritten und behauptet, dass noch reiche Schätze dort verborgen liegen.

Technisch unwichtig ist das Vorkommen von teils farblosem und wasserhellem, teils blassgefärbtem Topas in Mexiko. Er findet sich bei San Luis Potosi und La Paz im Staate Guanajuato auf Zinnerzlagerstätten und bei Durango in zinnerzführenden Sanden.

Auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist das Vorkommen guter schleifbarer Topase trotz grosser Verbreitung des Minerals nur spärlich; die besten kommen aus den östlichen Unionsstaaten. Am Harndon Hill bei Stoneham in Maine und an einigen anderen Orten jener Gegend finden sich schöne klare, zuweilen wasserhelle, zuweilen bläuliche und grünliche Krystalle mit Beryll und anderen Mineralien im Granit, ebenso bei North Chatham in New Hampshire. Im Granit von Trumbull in Connecticut kommen Topaskrystalle vor, die dem sächsischen sehr ähnlich, aber meist trübe und selten schleifwürdig sind. In Colorado findet man schöne farblose und wasserhelle, sowie blassblaue Topase zuweilen von ziemlicher Grösse mit Phenakit und anderen Mineralien auf Drusenräumen im Granit an verschiedenen Stellen im Gebiete des Pikes Peak in El Paso County, z. B. bei Florissant, 12 (engl.) Meilen nördlich vom Peak, aufgewachsen auf grünem Feldspat (Amazonenstein); ebenso etwa 30 (engl.) Meilen vom Pikes Peak in der Nähe des Devils Head Mountain farblose, rötliche, weingelbe und blassblaue, ähnlich denen von Mursinka im Ural, im Gestein und lose im Boden. Auch der Mt. Antero, etwa 10 (engl.) Meilen nördlich von Salida, in Chaffee County ist ein nicht unwichtiger Fundort. Die Fundorte in Colorado haben die besten nordamerikanischen Schmucksteine von Topas geliefert, von denen zwei nach dem Schleifen 125 und 193 Karat wiegen. An mehreren Stellen hat man auch Topase auf Drusenräumen von jüngeren trachytischen Eruptivgesteinen, sogenannten Rhyolithen gefunden, so bei Nathrop, Chaffee County und am Chalk Mountain in Colorado, blassgelbe und sehr schöne farblose in Thomas Range, 40 engl. Meilen nördlich vom Sevier Lake in Utah, und in derselben Entfernung westnordwestlich von der Stadt Deseret am Sevier River, im Gestein selbst und lose in der Verwitterungskrume desselben. Das ist wohl das schönste Topasvorkommen der Vereinigten Staaten. Von allen diesen Fundorten und noch von manchen anderen werden wohl gelegentlich einige Exemplare geschliffen und als einheimische Steine getragen. Einen wichtigeren Handelsartikel bildet aber der nordamerikanische Topas nicht.

Durch die Schönheit und Grösse der Krystalle ist der russische Topas besonders bemerkenswert. Es sind solche von schöner Beschaffenheit bis zu 31 Pfund Gewicht gefunden worden. Der Topas wird mit den anderen russischen „farbigen Steinen“ zum Teil in Katharinenburg im Ural geschliffen und von den dortigen Händlern durch die Messe von Nischny Nowgorod in rohem und geschliffenem Zustande in den Handel gebracht.

Wie in Minas novas, so kommen auch an den meisten russischen Lokalitäten Topas und Beryll miteinander vor. Die Fundorte beider Mineralien sind hier durchaus identisch; nirgends findet man das eine ohne das andere, mit Ausnahme des Altai, wo bisher neben dem Beryll noch kein Topas vorgekommen ist. Die allgemeine Übersicht über die Verbreitung der russischen Berylle kann daher auch für die des russischen Topases gelten, hier sollen nur noch einige den Topas speciell betreffende Angaben gemacht werden.

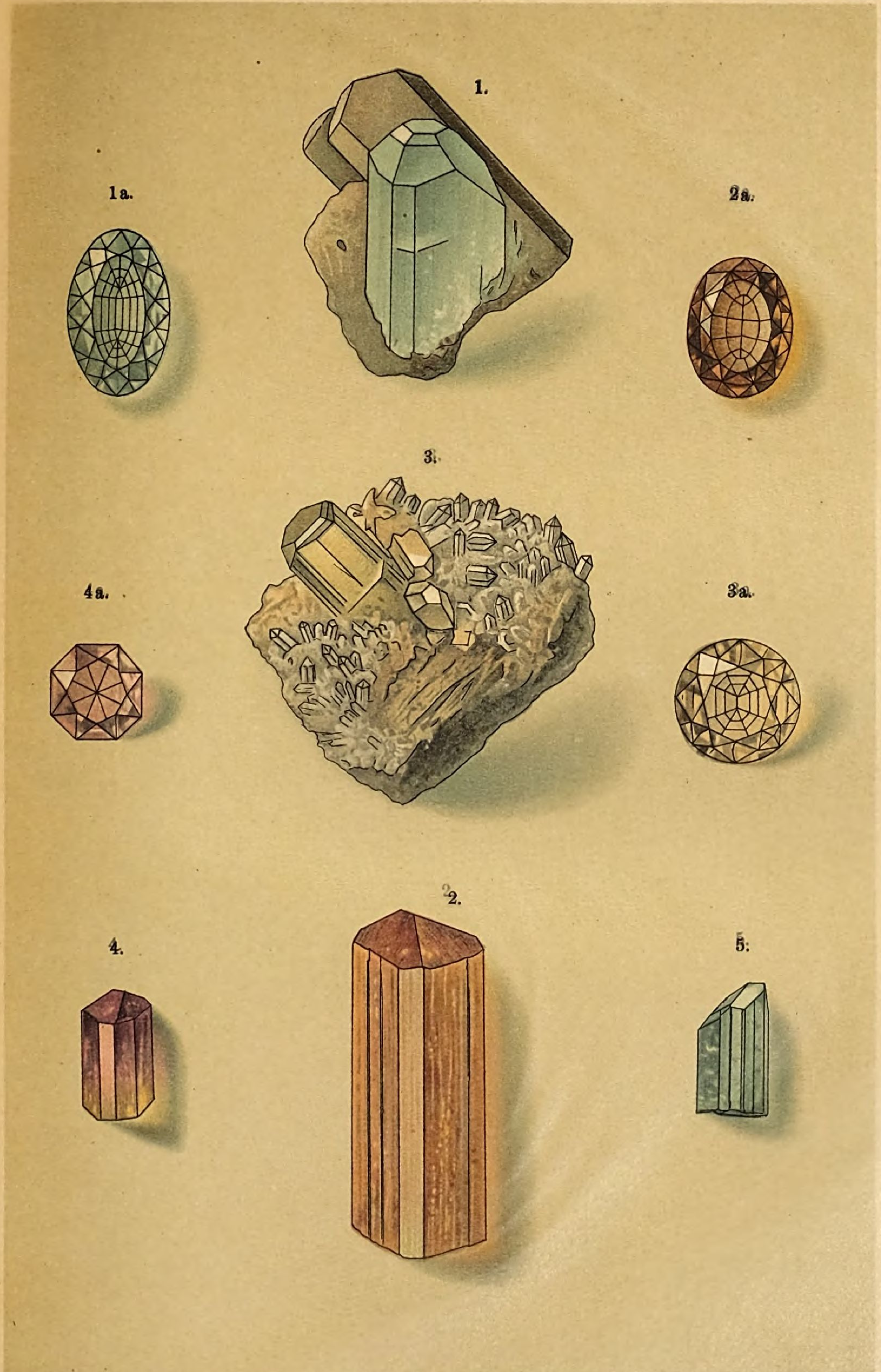
In der Gegend von Katharinenburg im Ural findet man Topas besonders in der Nähe des Dorfes Alabaschka bei Mursinka (Fig. 63, *a*) auf Drusen im Granit, die durch das Zusammenvorkommen schöner Krystalle von Rauchtopas, grosser gelber Feldspatkrystalle, kugelig übereinander gehäufter weisser Albitkryställchen und roter Tafeln von Lepidolith neben dem Topas ein besonders schönes Ansehen gewähren. Die Topaskrystalle sind von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu mehreren Centimetern Länge. Die Farbe ist bläulich, wie in Taf. XIII, Fig. 1 und 1, *a* doch auch zuweilen licht bläulichgrün oder graulichweiss, selten farblos. Meist sitzen die Krystalle einzeln neben denen der anderen genannten Mineralien in den Drusen, manchmal sind sie auch zu mehreren in paralleler Stellung zu grösseren Gruppen miteinander verwachsen. Eine der gewöhnlich sehr einfachen Krystallformen ist in Fig. 66, *c*, eine etwas andere auf der oben citierten Tafel, Fig. 1 dargestellt. Die Durchsichtigkeit ist verschieden; manche sind ganz klar, andere nur durchscheinend. Die durchsichtigen werden in Katharinenburg verschliffen und erlangen dann im Handel einen ziemlich hohen Preis. Von den Gruben bei Mursinka wird bei Betrachtung des Amethyst noch einmal die Rede sein.

Am Ilménsee findet sich der Topas auf der Ostseite, in der Nähe der Hütte Miask ebenfalls auf Drusenräumen im Granit. Diese sind zuweilen mit einem weissen Thon erfüllt, in dem die abgebrochenen Krystalle eingebettet liegen. Die Gänge setzen an vier Stellen im eläolithfreien Miascit auf. Begleitet wird der Topas von grünem Feldspat (Amazonenstein), auf dem er vielfach aufgewachsen ist, von Phenakit, Glimmer und anderen Mineralien. Er kommt hier in zwei Varietäten vor: einmal farblos, durchsichtig und rein wasserhell, wie die „pingos d'agoa", in regelmässig und flächenreich ausgebildeten Krystallen; sodann in solchen von schmutzig gelblichweisser Farbe, nur kantendurchscheinend, rissig, oft zersetzt, wie man dort sagt, verfault, schon mit den Fingern zerdrückbar und bloss von wenig Flächen begrenzt. Krystalle dieser letzteren Art haben natürlich als Edelsteine keine Bedeutung; für beide sind die Grössenverhältnisse dieselben wie bei Alabaschka.

Topas findet sich auch in den Goldwäschen des Kaufmanns Bakakin im Thal der Sanarka (Nebenfluss des Ui, der in den Tobol fällt) und einiger Nebenflüsse im südlichen Ural (Gouvernement Orenburg). Er gleicht so sehr dem gelben brasilianischen, dass man den uralischen Ursprung der Krystalle anfangs bezweifelte. Ihre meist wohlerhaltene Form ist einfach, ungefähr wie in Fig. 66, *a*. Die Farbe ist gewöhnlich gelb, in verschiedenen Nuancen, sowie rosa, manche sind auch vollkommen farblos. Viele sind sehr schön durchsichtig. Die Grösse geht bis zu einer Länge von $2^1/_2$ und einer Dicke von $^3/_4$ cm. In den Seifen wird der Topas von zahlreichen anderen zum Teil schon erwähnten Mineralien und Edelsteinen begleitet, so von Quarz, zum Teil als Amethyst, Korund (Rubin), Chrysoberyll (Alexandrit und Cymophan), Spinell, Chalcedon (Karneol, Achat, u. s. w.), Staurolith, Cyanit, Euklas, Turmalin, Granat, Beryll u. s. w. Für den Topas und zwar speciell für den rosafarbigen ist auch das ursprüngliche Vorkommen bekannt. Er findet sich mit grünem chromhaltigem Turmalin und grünem, gleichfalls chromhaltigem Glimmer (Fuchsit) auf Quarzgängen oder -Nestern im Kohlenkalk, der in jenen Gegenden weite Strecken einnimmt.

Der Topas vom Adun-Tschilon-Gebirge im Gebiete von Nertschinsk in Transbaikalien ist meist wenig durchsichtig und stark rissig und daher von geringer Bedeutung. Er bildet, mit Quarz gemengt, den sogenannten Topasfels, der den Granit gangförmig

TAFEL XIII.




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

1. Topas (blau, Krystall, Mursinka). 1a. Topas (blau, geschliffen). 2. Topas (dunkelgelb, Krystall, Brasilien). 2a. Topas (dunkelgelb, geschliffen). 3. Topas (hellgelb, Krystall, Sachsen). 3a. Topas (Sachsen, geschliffen). 4. Rosatopas (Krystall, Brasilien). 4a. Rosatopas (geschliffen). 5. Euklas (Krystall, Brasilien).

Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.

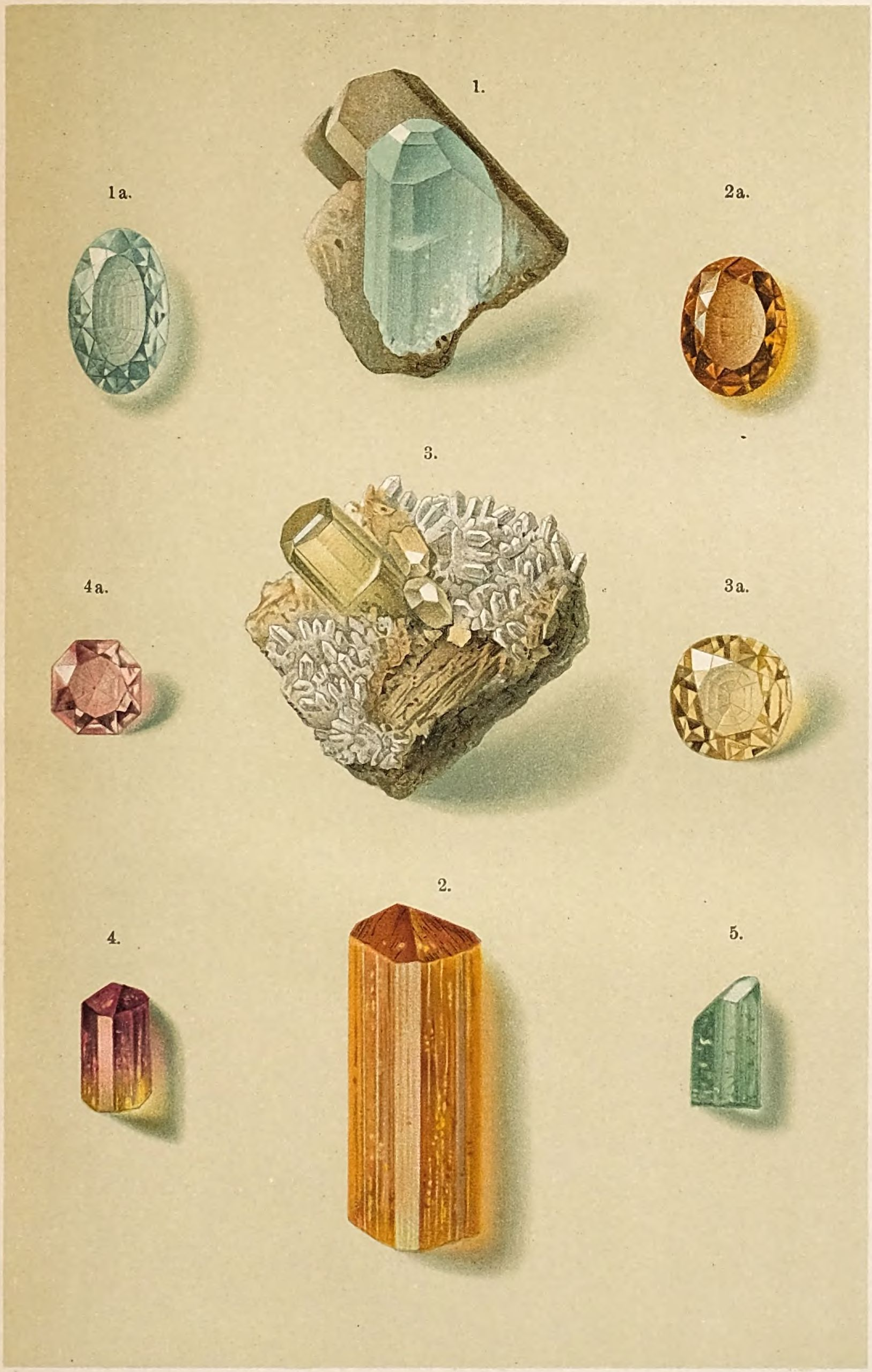
In der Gegend von Katharinenburg im Ural findet man Topas besonders in der Nähe des Dorfes Alabaschka bei Mursinka (Fig. 66, a) auf Drusen im Granit, die durch das Zusammenvorkommen schöner Krystalle von Rauchtopas, grosser gelber Feldspatkrystalle, kugelig übereinander gehäufter weisser Albitkryställchen und roter Tafeln von Lepidolith neben dem Topas ein besonders schönes Aussehen gewähren. Die Topaskrystalle sind von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu mehreren Centimetern Länge. Die Farbe ist bläulich, wie in Taf. XIII, Fig. 1, und 1, a doch auch zuweilen licht bläulichgrün oder graulichweiss, selten farblos. Meist sitzen die Krystalle einzeln neben den anderen genannten Krystallen in den Drusen, manchmal sind sie auch zu mehreren in paralleler Stellung zu grösseren Gruppen miteinander verwachsen. Eine der gewöhnlich sehr einfachen Krystallformen ist in Fig. 66, c, eine etwas andere auf der oben erwähnten Tafel, Fig. 1 dargestellt. Die Durchsichtigkeit ist verschieden; manche sind ganz klar, andere nur durchscheinend. Die durchsichtigen werden in Katharinenburg verschliffen und erlangen dann im Handel einen ziemlich hohen Preis. Von den Gruben bei Mursinka wird bei Betrachtung des Amethyst noch einmal die Rede sein.

Am Ilménsee findet sich der Topas auf der Ostseite, in der Nähe der Hütte Miask ebenfalls auf Drusenräumen im Granit. Diese sind zuweilen mit einem weissen Thon erfüllt, in dem die abgebrochenen Krystalle eingebettet liegen. Die Gänge setzen an vier Stellen im eläolithfreien Miascit auf. Begleitet wird der Topas von grünem Feldspat (Amazonenstein), auf dem er vielfach aufgewachsen ist, von Phenakit, Glimmer und anderen Mineralien. Er kommt hier in zwei Varietäten vor, einmal farblos, durchsichtig und rein wie die „pingos d'agoa" in regelmässig und flächenreich ausgebildeten Krystallen, sodann in solchen von schmutzig gelblichweisser Farbe, nur kantendurchscheinend, halb zersetzt, wie man dort sagt, verfault, schon mit den Fingern zerdrückbar und bloss von wenig Flächen begrenzt. Krystalle dieser letzteren Art haben natürlich als Edelsteine keine Bedeutung; für beide sind die Grössenverhältnisse dieselben wie bei Alabaschka.

Topas findet sich auch in den Goldwäschen des Kaufmanns Bakakin im Thal der Sanarka (Nebenfluss des Ui, der in den Tobol fällt) und einiger Nebenflüsse im südlichen Ural (Gouvernement Orenburg). Er gleicht so sehr dem gelben brasilianischen, dass man den uralischen Ursprung der Krystalle anfangs bezweifelte. Ihre meist wohlerhaltene Form ist einfach, ungefähr wie in Fig. 66, c. Die Farbe ist gewöhnlich gelb, in verschiedenen Nuancen, sowie rosa, manche sind auch vollkommen farblos. Viele sind sehr schön durchsichtig. Die Grösse geht bis zu einer Länge von $2^1/_2$ und einer Dicke von $^3/_4$ cm. In den Seifen wird der Topas von zahlreichen anderen zum Teil schon erwähnten Mineralien und Edelsteinen begleitet, so von Quarz, zum Teil als Amethyst, Korund (Rubin), Chrysoberyll (Alexandrit und Cymophan), Spinell, Chalcedon (Karneol, Achat, u. s. w.), Staurolith, Cyanit, Euklas, Turmalin, Granat, Beryll u. s. w. Für den Topas und zwar speciell für den rosafarbigen ist auch das ursprüngliche Vorkommen bekannt. Er findet sich mit grünem chromhaltigem Turmalin und grünem, gleichfalls chromhaltigem Glimmer (Fuchsit) auf Quarzgängen oder -Nestern im Kohlenkalk, der in jenen Gegenden weite Strecken einnimmt.

Der Topas vom Adun-Tschilon-Gebirge im Gebiete von Nertschinsk in Transbaikalien ist meist wenig durchsichtig und stark rissig und daher von geringer Bedeutung. Er bildet, mit Quarz gemengt, den sogenannten Topasfels, der den Granit gangförmig

TAFEL XIII.




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

durchzieht und der, wie wir gesehen haben, auf unregelmässigen Drusenräumen die dortigen Berylle und mit ihnen und mit Rauchtopas zusammen Krystalle von echtem Topas beherbergt. Mit diesem gemeinsam liegt Topas auch in dem bei der Beschreibung des erstgenannten Edelsteines erwähnten Verwitterungsgruse lose im Ackerfeld.

Im Gebirgszuge Kuchuserken sind die Topase anfangs der fünfziger Jahre entdeckt worden. Trotzdem dass dieses Gebirge als eine Fortsetzung des Adun-Tschilon-Gebirges zu betrachten ist, sind doch die aus ihm stammenden Steine nicht denen aus jenem gleich, sondern, soweit man bis jetzt weiss, am ähnlichsten denjenigen aus dem Gebirgszuge Borschtschowotschnoi, die vorzugsweise in den an dem Flusse Urulga sich hinziehenden Bergen sich mit Beryll zusammen im Granit finden. Der Topas von hier zeichnet sich durch ganz besondere Schönheit in Farbe und Durchsichtigkeit, sowie durch bedeutende Grösse aus. Er übertrifft alle anderen russischen Topase durch seine zuweilen enormen Dimensionen: ein vollkommen durchsichtiger, dunkelhoniggelber Krystall von hier wog 3 Pfund, ein anderer schön durchsichtiger, von angenehmer dunkelweingelber Farbe sogar über 25 Pfund, und bei einem dritten, weniger schönen, nur durchscheinenden, schmutziggelben, 19 cm langen und 21 cm in der grössten horizontalen Dimension dicken betrug das Gewicht 31 Pfund; dieser ist schon oben kurz erwähnt. Die Farbe wechselt meist zwischen der braunen des Rauchtopases und der gelben des brasilianischen Topases. Manchmal ist sie dunkel honiggelb, vielfach auch heller in dieser und in anderen gelben Nuancen; zuweilen findet man sie auch hellblau und bläulichweiss, sowie ganz farblos und wasserhell. Die Krystalle sind teils vollkommen einheitlich gebildete Individuen, teils sind es aus mehreren solchen parallel verwachsene Gruppen.

Topas beherbergt auch die Landschaft Daurien, der südliche Teil von Transbaikalien. Mehrfach genannt werden wasserhelle, schön krystallisierte Steine von der Schilka, dem Oberlauf (oder Hauptquellfluss) des Amur.

In Asien ist auch sonst schöner Topas noch verbreitet. Sehr ähnlich dem gelben brasilianischen, ja von ihm nicht zu unterscheiden, was Form und Farbe anbelangt, ist der aus der Gegend von Mukla oder Mugla in Kleinasien. Fundort und Vorkommen sind nicht näher bekannt, auch für den Edelsteinhandel nicht wichtig. Die Krystalle sind dunkelhoniggelb bis blassweingelb, zuweilen rosenrot, seltener blau; die Form ist wie die der brasilianischen in Fig. 66, *a* und Taf. XII, Fig. 2 u. 4 abgebildet.

In Ostindien ist Topas mit Sicherheit nicht nachgewiesen. Alle Berichte über ostindische Topase sind zweifelhaft oder sicher falsch und beruhen zum Teil auf Verwechslungen mit Quarz und anderen Mineralien. Wichtiger ist das Vorkommen auf Ceylon, wo zahlreiche farblose, hell- und dunkelgelbe Topasgeschiebe sich mit den anderen Edelsteinen, namentlich mit dem Sapphir, zusammen finden. Sie werden mit diesen gesammelt und in den Handel gebracht. In Ceylon findet sich als grosse Seltenheit die schon erwähnte schön safrangelbe Varietät des Topases vor, die man speciell als „indischer Topas“ bezeichnet.

Aus Japan kommt neuerer Zeit ebenfalls Topas, zum Teil in ziemlich grossen, wasserhellen, hellgelben und grünlichblauen Krystallen, die an verschiedenen Orten aus Pegmatitgängen im Granit und Gneis stammen. Die japanischen Topase haben noch keine Bedeutung im Edelsteinhandel, können diese aber mit der Zeit wohl noch erlangen, da viele von ihnen durchaus schleifwürdig sind. Blaue, grüne und gelbe Topase sind auch in Kamschatka gefunden worden.

In Afrika und zwar in Egypten wurden in früheren Zeiten in denselben Gegenden, am Gebel Sabara nahe dem Roten Meere, Topase gegraben, wo die Smaragde vorkommen. Eine grosse Zahl alter Topasgruben hat man dort aufgefunden, aber kaum eine später wieder in Betrieb gesetzt, da der Topas für solche Versuche gegenwärtig zu wenig Wert besitzt. Nur bei Risk Allah soll in jener Gegend zur Zeit Topas gewonnen werden. Auch die Topase aus dem deutschen Schutzgebiete in Südwestafrika, zuweilen wolkig und trübe, meist wasserhell und klar, selten bläulich, auch weingelb bis braungelb, sind bisher wohl kaum verschliffen worden.

Endlich ist noch Australien als Heimat des Topases zu erwähnen. Dieser Edelstein ist hier recht verbreitet, besonders in Seifen. Farblose, bläuliche und grünliche, auch gelbe Geschiebe, vielfach ganz den brasilianischen gleichend, finden sich in der Granitregion von Neu-England, der nordöstlichen Ecke von Neu-Süd-Wales, sowie in den dortigen Zinnseifen als Begleiter des Zinnsteines und des Diamants. Wie der Zinnstein stammt auch der Topas wohl sicher aus dem Granit. Ganz ähnlich wie in Neu-England kommt der Topas aber auch in den Flüssen weiter südlich (siehe die Karte Fig. 43) als Begleiter des Diamants vor. Es sind hier ebenfalls Geschiebe, und zwar oft von bedeutender Schönheit und Grösse, bis zu mehreren Unzen Gewicht, bald farblos, bald blau, zuweilen auch gelb. Gelbe Geschiebe hat man auch in Owen's River in Victoria gefunden. Alle diese australischen Topase werden gesammelt und geschliffen; dies ist aber wohl kaum der Fall mit dem Topas, der den Zinnstein in Tasmanien begleitet und der eine untergeordnete Beschaffenheit besitzt.

# Zirkon.

## (Hyacinth.)

Dieser Edelstein gehört noch zu den wertvolleren, namentlich benutzt man vielfach die durchsichtige gelbrote Varietät, die den Namen Hyacinth erhalten hat. Immerhin steht aber doch der Zirkon an Wichtigkeit dem Topas und den anderen schon beschriebenen Edelsteinen bedeutend nach, da er viel seltener verschliffen wird, als diese.

Der Zirkon besteht aus den beiden Bestandteilen Kieselsäure und Zirkonerde, und zwar enthält er 23,77 Proz. von der ersteren, 76,23 Proz. von der letzteren, entsprechend der Formel $ZrO_2 . SiO_2$.

Die Krystallformen, von denen einige der häufigsten in Fig. 68, *a* bis *d* abgebildet wurden, sind gewöhnlich sehr einfach; sie gehören dem quadratischen System an. Es sind meist kurze und verhältnismässig dicke, ringsum von regelmässigen Flächen umgebene Krystalle, begrenzt von quadratischen Prismen und Oktaëdern in verschiedener Anordnung. Diejenige Varietät, die als Edelstein besondere Wichtigkeit besitzt, ja als solcher fast ausschliesslich verwendet wird, der Hyacinth, findet sich kaum anders, als in der Fig. 68, *b* und *c* und Taf. I, Fig. 11 und 12 dargestellten Form eines quadratischen Prismas zuweilen mit abgestumpften Kanten, auf welche die Flächen eines quadratischen Oktaëders der anderen Stellung gerade aufgesetzt sind, so dass sie oben und

unten vierflächige Zuspitzungen bilden. Die anderen Figuren gehören dem eigentlichen Zirkon an.

Die Spaltbarkeit ist beim Zirkon sehr unvollkommen, ja kaum zu bemerken. Der Bruch ist ausgezeichnet muschelig. Die Härte geht für einen Edelstein nicht besonders hoch; sie liegt zwischen der des Quarzes und Topases, es ist also H. = $7^1/_2$. Sie ist aber jedenfalls genügend, um eine sehr gute Politur zu gestatten, so dass Schliffflächen einen ausgezeichneten Glanz und zwar, wie die Krystallflächen, einen diamantartigen Glasglanz besitzen. Das specifische Gewicht ist sehr hoch; es beträgt 4,610 bis 4,825; bei der

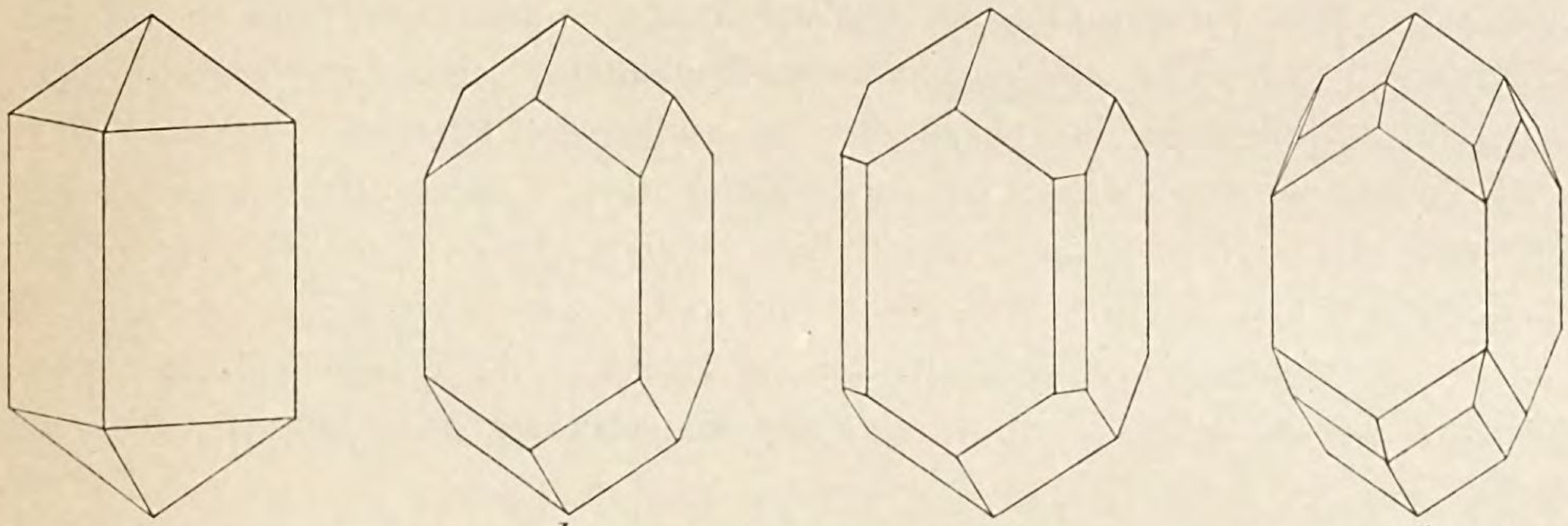



Fig. 68. Krystallformen des Zirkons.

Varietät des Hyacinths ist im Mittel: G. = 4,681. Diese Zahl ist die grösste, die bei Edelsteinen gefunden wird, ja bei allen Mineralien überhaupt, die kein schweres Metall (Blei, Kupfer, Silber u. s. w.) in grösserer Menge enthalten. Zirkone sinken daher auch in der schwersten Flüssigkeit rasch zu Boden.

Der Zirkon ist zum Teil trübe und undurchsichtig und bildet dann den gemeinen Zirkon, dem der durchsichtige edle gegenübersteht. Jener ist meist von brauner oder grauer, auch von grüner bis schwarzer Farbe, wird aber seiner Undurchsichtigkeit wegen wenig als Edelstein benutzt. Ein feuerroter trüber Zirkon, der zuweilen geschliffen wird, ist nach seiner Heimat als „ceylonischer Zirkon“ bezeichnet worden. Auch der edle Zirkon ist zuweilen nicht sehr vollkommen durchsichtig, aber doch in hohem Grade durchscheinend. Wegen seiner meist recht hübschen Farbe und seines besonders hohen Glanzes und Feuers, bezüglich dessen er hinter dem Diamant nur wenig zurücksteht, gewährt er einen angenehmen Anblick. Nur selten ist er vollkommen farblos und wasserhell, wie z. B. die auf dem Chloritschiefer des Wildkreuzjoches in Tyrol aufgewachsenen Krystalle und manche von Ceylon; häufiger ist er grün, braunrot oder braun, oder auch violett. Die weitaus verbreitetste Hauptfarbe des edlen Zirkons ist aber ein etwas ins Bräunliche gehendes, aus ziemlich gleichen Teilen rot und gelb gemischtes Orange, das an verschiedenen Exemplaren bald etwas mehr ins Rote, bald etwas mehr ins Gelbe spielt, und an verschiedenen Krystallen etwas dunkler oder etwas heller sein kann. Der Zirkon von dieser Färbung, wie sie Taf. I, Fig. 11 u. 12 zur Anschauung bringt, bildet die Varietät des schon erwähnten Hyacinths. Der Zirkon, der zum Schleifen verwendet wird, ist fast ausschliesslich von dieser Farbe. Zwar kommt es auch manchmal vor, dass ein durchsichtiger grüner Stein, wie einer in Fig. 13 derselben Tafel abgebildet ist, oder auch ein rotbrauner, brauner oder violetter geschliffen wird; solche von genügender Durch-

sichtigkeit und Schönheit sind aber doch selten und bilden Ausnahmen, die im Handel zuweilen missverständlich als Turmalin gehen.

Nach dem Hyacinth heisst die erwähnte rotgelbe Farbe hyacinthrot. Sie kommt ganz in derselben Weise noch bei einem zweiten Edelstein vor, der auch als Begleiter des Hyacinths an dessen Hauptfundort, auf der Insel Ceylon auftritt. Es ist der der Granatfamilie angehörige Kaneelstein oder Hessonit (Taf. XIV, Fig. 7 u. 8), von dem unten noch ausführlich die Rede sein wird. Beide werden sehr häufig miteinander verwechselt; der Kaneelstein wird von den Juwelieren ebenfalls Hyacinth genannt und dem echten Hyacinth untergeschoben. Dies soll in so hohem Maasse der Fall sein, dass manche behaupten, im europäischen Edelsteinhandel komme überhaupt so gut wie kein echter Hyacinth vor, fast alle sogenannten Hyacinthen seien Kaneelsteine. Bei einer grossen Zahl derselben ist dies sicher der Fall; viele der letzteren werden als Hyacinth verkauft, obwohl sie im Glanze und Feuer hinter dem in dieser Hinsicht besonders ausgezeichneten echten Steine, dem hyacinthroten Zirkon, erheblich zurückstehen. Die Hilfsmittel, durch die man beide Steine leicht und sicher zu unterscheiden vermag, werden wir bei der Betrachtung des Hessonits kennen lernen. Die Unterscheidung beruht vornehmlich auf der einfachen Lichtbrechung des Kaneelsteines gegenüber der doppelten des Hyacinths.

Besonders zu erwähnen sind die sehr blass strohgelben bis vollkommen farblosen Zirkone oder Hyacinthe von der Insel Ceylon, von denen oben schon im Vorbeigehen kurz die Rede gewesen ist. Sie werden ebenfalls geschliffen und von den Juwelieren zuweilen als „Cerkonier“ oder „Jargon de Ceylon“ bezeichnet. Von dieser Beschaffenheit finden sie sich allerdings nur selten in der Natur, man kann sie aber in beliebiger Zahl künstlich herstellen durch Erhitzen des eigentlichen, gefärbten Hyacinths. Dieser hat nämlich die Eigenschaft, dass er sich in der Wärme sehr leicht entfärbt. Schon wenn ein Stein der Spitze der Lötrohrflamme nahe gebracht wird, verschwindet die rote Farbe und jener wird mit einem Ruck farblos, allerdings meist mit einem Stich ins Graue oder auch zuweilen ins Rosarote bis Strohgelbe. Dieselbe Farbenänderung geht auch vor sich, wenn man Hyacinth in einer Glasröhre erhitzt. Macht man den Versuch im Dunkeln, so glüht der Stein noch unter der Glühhitze plötzlich auf; er zeigt ein phosphorescierendes Licht und ist damit zugleich entfärbt. Dabei ist gleichzeitig das specifische Gewicht um 0,1 gestiegen und der beim Hyacinth im natürlichen Zustande schon hohe Glanz hat sich noch bedeutend gesteigert. Solche geglühte, farblose oder doch sehr helle Hyacinthen kommen in Beziehung hierauf dem Diamant besonders nahe, und namentlich als Rosetten geschliffen kann sie von dem letzteren oft nur der Kenner durch blosses Betrachten unterscheiden. Sie werden daher wohl gelegentlich dem Diamant untergeschoben. Noch im vorigen Jahrhundert hat man sie geradezu für schlechte Diamanten gehalten und daher nach dem Fundort Matura auf Ceylon als „Maturadiamanten“ bezeichnet. Wie den Kaneelstein, so kann man aber auch den Diamant vom Hyacinth an der einfachen Lichtbrechung unterscheiden, ausserdem den Diamant auch noch durch die Härte und das specifische Gewicht. Der Diamant schwimmt noch in der schwersten Flüssigkeit, in welcher der Hyacinth rasch untersinkt.

Man hat die Entfärbung der Hyacinthe etwas genauer untersucht und daraus Schlüsse auf die Natur der färbenden Substanz gezogen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass Krystalle, die bei Gegenwart von Sauerstoff oder Luft, also in einer Oxydationsflamme

erhitzt werden, ihre Farbe nicht ganz verlieren, sondern nur etwas blasser werden, dass aber die Erhitzung bei Abwesenheit von Sauerstoff, also in einer Reduktionsflamme ein völliges Entfärben zur Folge hat, dass jedoch solche in der Reduktionsflamme entfärbte Hyacinthen beim nachfolgenden Erhitzen im Oxydationsfeuer in Gegenwart von Sauerstoff wieder eine blassrote Farbe annehmen. Ausserdem hat man noch beobachtet, dass ein sehr stark geglühter Hyacinth eine dunkelbraune Farbe erhält. Aus allen diesen Erscheinungen wurde der Schluss gezogen, dass Eisen das färbende Prinzip sei, und in der That haben auch alle Analysen von Hyacinthen kleine Mengen und zwar bis 2 Proz. Eisenoxyd ergeben.

Manche Hyacinthe ändern ihre Farbe und ihren Glanz auch schon bei gewöhnlicher Temperatur. Zahlreiche Exemplare blassen oft sehr rasch ab, wenn man sie dem Lichte, besonders den direkten Sonnenstrahlen aussetzt, bei anderen, allerdings selteneren, geht die Farbe in eine bräunlichrote über, die mit der Zeit immer entschiedener braun wird. Gleichzeitig wird dabei der Diamantglanz immer mehr glasähnlich. Verwahrt man solche veränderte Steine im Dunkeln, dann nähern sie sich in Farbe und Glanz allmählich wieder ihrer ursprünglichen Beschaffenheit, aber ganz wird der frühere Zustand doch nie mehr erreicht. Wenn auch nicht alle Hyacinthen dieser Veränderung ausgesetzt sind, so ist es doch gut, einen mit solchen Steinen besetzten Schmuck nicht unnötig dem Lichte auszusetzen. Es empfiehlt sich, ihn im Dunkeln aufzubewahren, so lange er nicht getragen wird.

Die Lichtbrechung des Zirkons ist sehr stark und wird höchstens noch von der des Diamants übertroffen. Dem quadratischen Krystallsystem entsprechend ist er doppeltbrechend. Für den grössten und kleinsten Brechungskoëfficienten eines Hyacinthkrystalles von Ceylon hat man die Werte 1,97 und 1,92 erhalten, was aus der Differenz beider 0,05 als das Maass der Doppelbrechung ergiebt, die danach ebenfalls ganz besonders energisch ist. Dagegen weichen die Brechungskoëfficienten für die verschiedenen Farben nicht viel voneinander ab, die Farbenzerstreuung ist also gering und kann sich nicht entfernt mit der des Diamants messen. Wenn daher auch der farblose Hyacinth bezüglich des Glanzes den Vergleich mit dem Diamanten nicht zu scheuen hat, so steht er hinter diesem doch bezüglich des Farbenspieles weit zurück; ein solches tritt bei ihm auch unter den günstigsten Umständen so gut wie gar nicht hervor.

Auffallend gering ist beim Hyacinth, wie überhaupt beim Zirkon, der Dichroismus, auch bei sehr intensiver Färbung der Steine. Die beiden Bilder in der Dichrolupe sind so nahe einander gleich, dass man kaum Unterschiede zu erkennen vermag. Man kann also diese sonst so bequeme Erscheinung nicht gut benutzen, um beispielsweise den Hyacinth von dem gar nicht dichroitischen Kaneelstein zu unterscheiden. Etwas stärker als der Dichroismus des Hyacinths ist allerdings der des anders gefärbten Zirkons, aber auch bei diesem ist er schwächer, als bei allen anderen doppeltbrechenden Edelsteinen.

Von den sonstigen Eigenschaften des Zirkons sei noch erwähnt, dass er vor dem Lötrohr unschmelzbar ist und dass er auch von Säuren, selbst von der Flusssäure nicht angegriffen wird. Beim Reiben wird er etwas elektrisch, aber nicht in dem Grade, dass diese Eigenschaft zur Erkennung und Unterscheidung von anderen ähnlichen Steinen dienen könnte.

Was das Vorkommen des Zirkons betrifft, so ist er im Urgebirge, in den älteren krystallinischen Silikatgesteinen, wie Granit, Gneis und anderen ähnlichen Gebirgsarten

zu Hause und namentlich in der Varietät des gemeinen Zirkons vielfach sehr verbreitet, aber auch der durchsichtige edle Zirkon und besonders der Hyacinth hat darin seine eigentliche Heimat. Die Krystalle sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle in den Gesteinen ein-, selten auf Drusen in denselben aufgewachsen. Einige von diesen Gesteinen enthalten Zirkon, allerdings die gemeine Varietät, in solcher Menge, dass sie danach bezeichnet werden, so die Zirkonsyenite des südlichen Norwegens in der Gegend von Frederikswärn und Laurwik; und manche andere Fundorte, namentlich in Nordamerika, liefern viele Centner gemeinen Zirkons. Aber auch jüngere vulkanische Gesteine, besonders Basalte enthalten zuweilen Zirkon in vereinzelten deutlichen eingewachsenen Krystallen von der Varietät des Hyacinth. Bekannt ist in dieser Beziehung der Basalt von Expailly bei Le Puy im Velais (Departement Haute-Loire) in Frankreich, ferner in Deutschland die sogenannte Mühlsteinlava von Niedermendig am Laacher See, der Basalt von Unkel am Rhein, mancher Basalt im Siebengebirge u. s. w. Einen im schwarzen Basalt eingewachsenen und teilweise von der Umhüllung befreiten Hyacinth giebt Taf. I, Fig. 12. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die in dieser Weise vorkommenden Hyacinthen nicht ursprünglich in dem basaltischen Gestein entstanden sind, sondern dass sie sich darin auf sekundärer Lagerstätte befinden. Sie waren wohl anfänglich ebenfalls in einem granitischen oder anderen ähnlichen Gestein eingewachsen, von dem dann Bruchstücke in die glühend flüssige Basaltmasse gelangten. Diese wurden darin bis auf den von allen Bestandteilen allein widerstandsfähigen Hyacinth eingeschmolzen, und so blieb dieser als letzter Rest jenes alten Gesteines übrig, als scheinbarer Gemengteil des Basalts.

Aus seinem Muttergestein gelangte der Zirkon, speciell der Hyacinth, auch in die aus jenem entstandenen Verwitterungsmassen, und weiterhin in den Schutt der Flüsse und Bäche, er bildet einen Bestandteil der Seifen. Die Unverwitterbarkeit der Substanz macht, dass die Krystalle auch bei diesem Vorkommen vollkommen frisch, glänzend und durchsichtig sind. Aus den Seifen werden die als Edelsteine verwendeten Zirkone ausschliesslich gewonnen, niemals aus dem festen anstehenden Gestein. Die Fundorte, die fast alle im Edelsteinhandel der ganzen Welt vorkommende Hyacinthen und ebenso alle sonstigen Zirkone liefern, liegen auf der Insel Ceylon. Es sind dieselben Seifen, in denen auch die anderen ceylonesischen Edelsteine, Spinell, Sapphir, Katzenauge u. s. w. gesammelt werden. Der Zirkon begleitet diese in erheblicher Menge und wird mit ihnen gleichzeitig gewonnen. Das Hauptvorkommen ist in den Ablagerungen des Bezirkes Saffragan mit der Hauptstadt Ratnapura und in denen von Matura im Süden der Insel (Fig. 59), von welch letzterem Ort die farblosen, auch die geglühten Hyacinthen den schon erwähnten Namen „Maturadiamanten“ erhalten haben.

In den Seifen sind die Zirkone, wie alle anderen Edelsteine, stark abgerollt, doch lässt sich die Krystallform meist noch mehr oder weniger deutlich erkennen. Die Grösse der Hyacinthkrystalle ist fast stets gering; die meisten sind höchstens linsengross, erbsengrosse sind schon selten und noch grössere gehören zu den Ausnahmen. Als von besonderen Seltenheiten wird von einigen grossen Hyacinthen berichtet, so von einem solchen von $5\frac{1}{2}$ Linien Länge und $4\frac{1}{2}$ Linien Dicke und von einem zweiten, bei dem die entsprechenden Dimensionen 6 und 7 Linien betragen. Grösser sind die Zirkone von anderer Farbe, auch die durchsichtigen edlen, die in Ceylon den Hyacinth begleiten; schöne Steine von Centimeterlänge sind bei ihnen nichts übermässig Seltenes

und Ungewöhnliches. Dass die zahlreichen Zirkone aller Art in den ceylonesischen Seifen aus denselben Gneisen stammen, wie z. B. die mit vorkommenden Sapphire, ist zweifellos, man hat sogar in seltenen Fällen Hyacinthkrystalle noch im Muttergestein beobachtet. Die bei der Betrachtung des Sapphirs hierüber gemachten Mitteilungen treffen auch hier zu.

Ausser dem Vorkommen auf Ceylon ist alles andere unbedeutend. Dies gilt namentlich von den Fundorten, die noch sonst in Indien angegeben werden, und die sogar zum Teil sehr zweifelhaft sind. So soll Hyacinth im Alluvium von Ellore, Präsidentschaft Madras und im Granit von Kedarnath am oberen Ganges vorkommen, aber die Sache ist nicht ganz sichergestellt. Ebenso ist es mit dem Hyacinth, der den Rubin in Ober-Birma nach manchen Nachrichten begleiten soll.

Sicher bekannt, aber höchst unbedeutend ist das Vorkommen des Edelsteines in Europa, in Seifen, die denen in Ceylon sehr ähnlich sind. Im Sande der Iserwiese, die bei Betrachtung der Fundorte des Sapphirs erwähnt wurde, wird der letztere ganz ähnlich wie in Ceylon von Hyacinth begleitet, dessen Menge und Grösse aber gering ist. Beide Edelsteine mit den anderen dort vorkommenden stammen wohl auch an dieser Stelle aus Gneis. In den Bächen bei Expailly in Frankreich findet sich Hyacinth aus dem Basalt ausgewittert; er ist ganz gleich dem von Ceylon, aber das Vorkommen ist spärlich und die Krystalle sind klein.

Von aussereuropäischen Ländern ist noch Australien zu erwähnen, wo der Edelstein in den gold- und zum Teil auch diamantführenden Sanden, besonders in Neu-Süd-Wales an zahlreichen Stellen gefunden worden ist. Schöne Exemplare sollen besonders bei Mudgee (Fig. 43) vorgekommen sein. Auch in Australien ist aber das Vorkommen im ganzen von sehr geringer Wichtigkeit für den Edelsteinhandel.

Endlich finden sich auch schöne reich gefärbte Zirkone in den Goldsanden von Nordkarolina, die Krystalle sind aber zum Scheifen leider zu klein.

Betrachten wir zum Schluss noch die Art der Verwendung des Zirkons zum Schmuckstein! Der gefärbte wird am öftesten als Tafelstein oder Dickstein, zuweilen auch als Treppenstein und sogar manchmal als Brillant geschliffen, je nach der mehr oder weniger tiefen Färbung und klaren Durchsichtigkeit. Gute reine Steine reflektieren das Licht sehr schön von innen heraus und brauchen keine weitere Verbesserung, geringere Exemplare erhalten bei der Fassung eine Goldfolie oder werden in einen schwarzen Kasten gesetzt. Die weissen farblosen, besonders die gebrannten erhalten meist die Form von Rosetten, wozu sie sich ihres starken Glanzes und des fehlenden Farbenspieles wegen besser eignen als zu Brillanten, aber auch diese letztere Form wird zuweilen angewendet. Solche gebrannte Hyacinthen waren wegen ihres eigentümlichen düsteren Glanzes im vorigen Jahrhundert zu Trauerschmuck statt Diamanten beliebt.

Der Wert des Hyacinths ist gegenwärtig verhältnismässig gering. Der Stein wird jetzt viel weniger begehrt, als früher, und der echte ist, wie schon oben erwähnt, im Handel selten. Die ganz kleinen sind wegen ihrer Häufigkeit niedrig im Preise, grössere stehen höher, ja nur diese haben überhaupt einen gewissen Wert. Ein gut geschliffener Stein von einem Karat ist auf 50 bis 75 Mark zu schätzen, wenn er schön gefärbt ist; mehrere kleine von derselben Beschaffenheit im Gesamtgewicht von 1 Karat kosten zusammen höchstens 10 bis 12 Mark. Entsprechende Zahlen gelten auch für die anders gefärbten Zirkone.

Es ist schon oben bemerkt worden, dass der gelbrote Granat, der Hessonit oder Kaneelstein, dem Hyacinth ausserordentlich ähnlich ist und viel mit ihm verwechselt wird. Ebenso ist die Ähnlichkeit des gebrannten Hyacinths mit Diamant schon hervorgehoben, und die Möglichkeit einer Unterscheidung der beiden genannten Edelsteine vom echten Hyacinth angegeben worden. Es giebt aber noch andere Steine, die dem letzteren in seiner ursprünglichen hyacinthroten Farbe mehr oder weniger gleichen und die daher ebenfalls als Hyacinthen bezeichnet werden. Hierher gehört vor allem der schon früher besprochene „orientalische Hyacinth", der gelbrote Korund mit ebenso lebhaftem Glanz und Feuer, wie der eigentliche Hyacinth, der sich aber durch grössere Härte (H. = 9) und kleineres specifisches Gewicht (G. = 4,0) von dem letzteren unterscheidet. Auch an seinem nicht starken, aber deutlich bemerkbaren Dichroismus lässt sich der orientalische Hyacinth erkennen, da diese Erscheinung an dem echten nicht zu sehen ist.

Mit dem Namen Hyacinth werden auch zuweilen rote Quarzkrystalle bezeichnet, so namentlich die im Gyps von S. Jago di Compostella im nördlichen Spanien eingewachsenen als Hyacinthen von Compostella. Geschliffen können diese schon wegen ihrer trüben Beschaffenheit und dem geringeren Glanz von Hyacinth unterschieden werden, mit völliger Sicherheit aber an ihrem geringen specifischen Gewicht, das nur 2,65 beträgt. Der Stein schwimmt daher im Methylenjodid. Dasselbe thut der Turmalin, dem in manchen Abänderungen allerdings weniger der Hyacinth, als gewisse andersgefärbte Zirkone nicht unähnlich sind. Der Turmalin ist ausserdem noch durch einen sehr kräftigen Dichroismus charakterisiert. Auch der Rosatopas soll zuweilen für Hyacinth ausgegeben werden; bei ihm ist aber die Farbe ganz anders und der Dichroismus sehr stark.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass man zuweilen Gläser herstellt von der Farbe des Hyacinths, die diesem betrügerischerweise untergeschoben werden können. Sie lassen sich an ihrer einfachen Lichtbrechung und an der geringen Härte leicht erkennen.

# Granat.

Der Granat ist ein ausserordentlich viel benutzter Edelstein, der sowohl in kostbaren Schmuckstücken, als in der gewöhnlichen ordinären Marktware Verwendung findet. Wenn man heute das Schaufenster eines Juwelierladens betrachtet, so sieht man wenigstens in der Hälfte der ausgestellten Schmucksachen Granat in seinen verschiedenen Abarten.

Granat ist nicht ein einzelnes Mineral von ganz bestimmter Zusammensetzung und Beschaffenheit, wie Diamant, Topas und andere. Man fasst unter diesem Namen eine ganze Gruppe von Mineralien zusammen, die sämtlich in Beziehung auf die Krystallform und manche physikalische Eigenschaften, sowie in Betreff der allgemeinen Verhältnisse der chemischen Zusammensetzung miteinander übereinstimmen, in den zahlreichen Gliedern dieser Gruppe sind aber verschiedene Einzelbestandteile in die Verbindung eingetreten. Der Granat bildet also eine sogenannte isomorphe Reihe, wie sie so vielfach im Mineral-

reich und namentlich auch unter denjenigen Mineralien vorkommen, die als Edelsteine für uns von besonderem Interesse sind.

Alle Granaten sind Verbindungen der Kieselsäure, es sind Silikate. Die Übereinstimmung der allgemeinen chemischen Verhältnisse besteht darin, dass stets drei Moleküle Kieselsäure, $SiO_2$, mit einem Molekül Sesquioxyd von der Zusammensetzung $R_2O_3$ und mit drei Molekülen Monoxyd, MO, vereinigt sind. Die allgemeine chemische Formel, welche die Zusammensetzung der ganzen Reihe ausdrückt, ist demnach: $3\,MO \,.\, R_2O_3 \,.\, 3\,SiO_2$. Die Verschiedenheit der einzelnen Glieder der Granatgruppe besteht dagegen darin, dass das Monoxyd bald Kalk (CaO), bald Eisenoxydul (FeO), bald Magnesia (MgO), manchmal auch Manganoxydul (MnO) oder Chromoxydul (CrO) ist, während gleichzeitig als Sesquioxyde die Thonerde ($Al_2O_3$), das Eisenoxyd ($Fe_2O_3$) und zuweilen das Chromoxyd ($Cr_2O_3$) in die Verbindung eintreten.

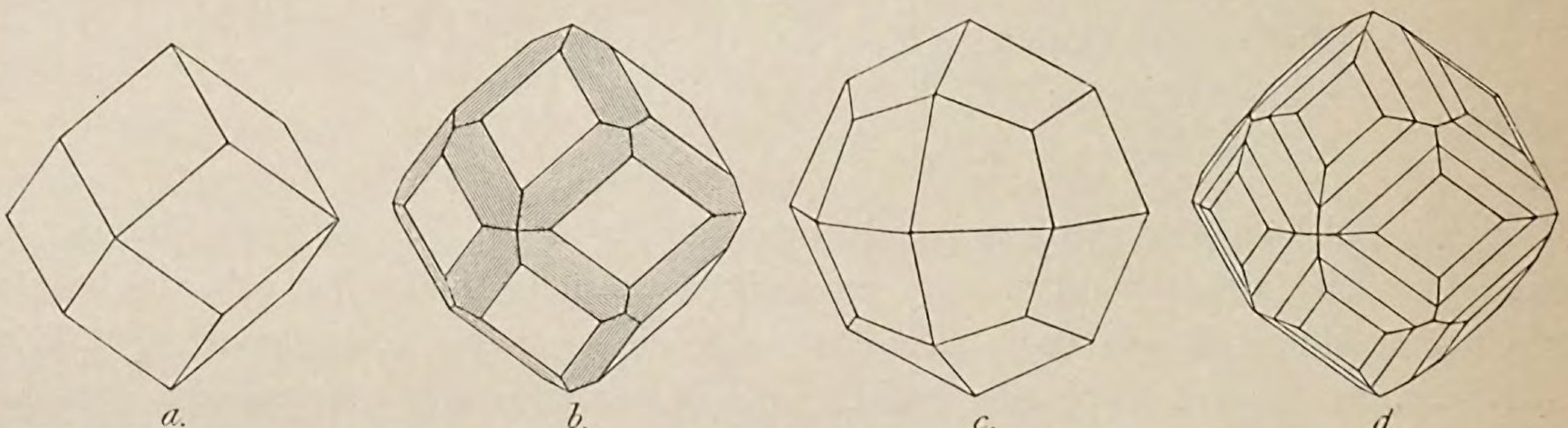
Diese verschiedenen Monoxyde und Sesquioxyde könnten sich nun in der mannigfaltigsten Weise miteinander vereinigen. Die Analysen haben aber gezeigt, dass nicht jedes einzelne Monoxyd mit jedem einzelnen Sesquioxyd zusammen vorkommt, sondern dass nur eine geringe Anzahl der theoretisch möglichen Verbindungen faktisch existiert, die man nach den in ihnen vorhandenen Oxyden mit besonderen Namen belegt. Von einigen weniger wichtigen abgesehen, sind es die folgenden:

1. Kalkthongranat: $3\,CaO \,.\, Al_2O_3 \,.\, 3\,SiO_2$.
2. Eisenthongranat: $3\,FeO \,.\, Al_2O_3 \,.\, 3\,SiO_2$.
3. Magnesiathongranat: $3\,MgO \,.\, Al_2O_3 \,.\, 3\,SiO_2$.
4. Kalkeisengranat: $3\,CaO \,.\, Fe_2O_3 \,.\, 3\,SiO_2$.
5. Kalkchromgranat: $3\,CaO \,.\, Cr_2O_3 \,.\, 3\,SiO_2$.

Diese einzelnen Verbindungen sind wenigstens zum Teil in ziemlicher Reinheit in der Natur nachgewiesen worden. In den meisten Granaten findet man aber nicht blos ein einziges Monoxyd wie CaO oder FeO oder ein einzelnes Sesquioxyd $Al_2O_3$ oder $Fe_2O_3$ u. s. w., sondern zwei oder mehrere nebeneinander, und zwar an den verschiedenen Exemplaren in wechselnden Mengenverhältnissen. So giebt es also Granaten, die ausser $SiO_2$ und $Al_2O_3$ die beiden Monoxyde CaO und FeO nebeneinander enthalten, und zwar bald mehr von dem einen, bald mehr von dem andern, die beiden ersten der obigen Verbindungen, der Kalk- und der Eisenthongranat, sind demnach hier miteinander gemischt, und zwar so, dass die CaO-reicheren eine überwiegende Menge von dem ersten, die FeO-reicheren mehr von dem zweiten enthalten. Granaten, die neben CaO gleichzeitig $Al_2O_3$ und $Fe_2O_3$ enthalten, sind Mischungen von Kalkthon- und Kalkeisengranat u. s. f. Die Glieder der Granatgruppe sind also in ihrer Mehrheit sogenannte isomorphe Mischungen der obigen fünf und noch einiger anderer seltenerer Grundverbindungen von ganz entsprechender allgemeiner Zusammensetzung, die wir zum Teil bei der Betrachtung der einzelnen Granaten noch kennen lernen werden. Nach dem chemischen Bestande wird die grosse Gruppe des Granats in eine Anzahl von besonders benannten Arten eingeteilt. Ein Bild von deren wechselnder Zusammensetzung giebt die folgende Tabelle, in der die Ergebnisse der Analysen einiger als Edelsteine dienender Glieder der Granatgruppe zusammengestellt sind, die nach dem oben Erwähnten leicht bezüglich ihrer Mischungsverhältnisse gedeutet werden können. Namen und Heimat dieser Granaten sind je am Kopfe der Kolumnen angegeben.

| | Hessonit (Kaneelstein) Ceylon | Almandin | Demantoid (smaragdgrün) Syssertsk | Pyrop Böhmen | Pyrop (hyacinthrot) Kap | Pyrop (dunkelrot) (Kaprubin) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . | 40,01 | 40,56 | 35,50 | 41,35 | 40,90 | 39,06 |
| Thonerde . . . . . | 23,00 | 20,61 | — | 22,35 | 22,81 | 21,02 |
| Eisenoxyd . . . . . | — | 5,00 | 31,51 | — | — | 2,69 |
| Chromoxyd . . . . | — | — | 0,70 | 4,45 | 1,48 | — |
| Kalk . . . . . . | 30,57 | — | 32,90 | 5,29 | 4,70 | 5,02 |
| Magnesia . . . . . | 0,33 | — | 0,21 | 15,00 | 16,43 | 12,09 |
| Eisenoxydul . . . . | 3,31 | 32,70 | — | 9,94 | 13,34 | 18,70 |
| Manganoxydul . . . | 0,59 | 1,47 | — | 2,59 | 0,38 | 0,58 |
| Summa . . . . | 97,81 | 100,34 | 100,82 | 100,97 | 100,04 | 99,16 |

In fast allen seinen so verschiedenartig zusammengesetzten Arten kommt der Granat ausgezeichnet krystallisiert vor, nur von wenigen Varietäten sind noch keine deutlichen Krystalle gefunden worden. Diese sind bald im Gestein eingewachsen und dann ringsum vollständig mit Flächen ausgebildet, wie z. B. der Taf. XIV, Fig. 3 abgebildete, zum Teil aus seiner Umgebung herausgearbeitete Krystall. Oder sie sind, zu Drusen vereinigt, auf einer Unterlage aufgewachsen und dann an der Anwachsstelle selbstverständlich nicht mit ebenen Flächen versehen, wie dies bei den in Fig. 7 derselben Tafel dargestellten Granaten der Fall ist. Die Formen, deren wichtigste in Fig. 69, *a* bis *d* wiedergegeben sind,



*a.* *b.* *c.* *d.*

Fig. 69. Krystallformen des Granats.

gehören dem regulären Krystallsystem an. Sehr verbreitet ist das Rhombendodekaëder (Fig. 69, *a*), das nach seinem besonders ausgezeichneten Vorkommen am Granat von den Krystallographen auch Granatoëder genannt wird. Häufig sind bei diesen die sämtlichen Kanten mehr oder weniger stark abgestumpft durch Flächen, die gewöhnlich der Länge nach zart gestreift sind, wie es Fig. 69, *b* zeigt. Bald sind die Dodekaëderflächen grösser entwickelt als die Abstumpfungsflächen, wie in der Figur, bald ist es umgekehrt, so dass von den ersteren oft nur kleine rhombisch gestaltete Reste übrig sind. Diese Abstumpfungsflächen gehören dem Ikositetraëder an, das auch selbständig häufig beim Granat vorkommt (Fig. 69, *c*). Am Granatoëder sind in vielen Fällen nicht nur die Kanten abgestumpft, wie in Fig. 69, *b*, sondern die Kanten zwischen den Flächen des letzteren und den seine Kanten ersetzenden Ikositetraëderflächen sind ebenfalls sämtlich abgestumpft, so dass Formen entstehen, wie die in Fig. 69, *d* dargestellte. Diese letzteren Abstumpfungsflächen sind ebenfalls häufig in derselben Richtung zart gestreift wie die erstgenannten, dem Ikositetraëder angehörigen; sie bilden miteinander die flächenreichste einfache Krystallform des regulären Systems, einen Achtundvierzigflächner, der aber für sich allein beim

Granat noch nicht beobachtet worden ist. Andere Formen als diese kommen kaum vor, namentlich fehlen hier so gut wie ganz die flächenärmsten einfachen Körper des regulären Systems, das Oktaëder und besonders der Würfel, die bei anderen regulären Mineralien am häufigsten zu sein pflegen.

Blätterbrüche zeigen die Krystalle nicht. Die Spaltbarkeit ist sehr unvollkommen, mehr als bei den meisten anderen Mineralien. Der Bruch ist kleinmuschelig bis uneben. Die Härte ist bedeutend. Bei allen roten Granaten, und das ist die Mehrzahl der als Edelsteine verwendeten, übertrifft sie die des Quarzes, ohne aber die des Topases zu erreichen. Sie werden also alle von Topas geritzt, ritzen aber ihrerseits Quarz etwas; es ist also H. = 7—8. Etwas abweichend verhalten sich einige grüne Granaten. Der als Edelstein zuweilen benutzte Demantoid steht noch unter dem Quarz und wird von diesem geritzt (H. = $6^1/_2$), er ritzt aber, wie die roten Steine dieser Gruppe, mit grosser Leichtigkeit Glas, was zur Unterscheidung von Glasimitationen dienen kann. Besonders gross und sehr nahe wie beim Topas ist die Härte des schön smaragdgrünen Kalkchromgranats, den die Mineralogen Uwarowit nennen, der aber selten verschliffen wird. Wegen der grossen Härte wird der Granat vielfach in Form von Pulver zum Schleifen anderer Edelsteine und sonstiger harter Gegenstände verwendet, auch zur Herstellung von sogenanntem Schmirgelpapier u. s. w. Er ist von den Mineralien mit grösserer Härte als Quarz eines der verbreitetsten und leicht zu billigen Preisen in Masse zu beschaffen. Reine Steine ohne Risse dienen auch zur Herstellung von Zapfenlagern für Uhren u. s. w.

Wie die Härte, so schwankt auch das specifische Gewicht, und zwar in ziemlich weiten Grenzen. Es ist, wie jene, von der Zusammensetzung der einzelnen Arten abhängig und um so höher, je mehr schweres Metall, besonders Eisen, in der Verbindung vorhanden ist. Am niedrigsten hat man es bei dem Kalkthongranat gefunden, wo es etwa 3,4 beträgt; am höchsten ist die Zahl beim Eisenthongranat, nämlich 4,3. Zwischen diesen beiden Grenzen 3,4 und 4,3 liegen die Werte für die übrigen Granaten; bei der Betrachtung der einzelnen Varietäten werden hierüber noch nähere Mitteilungen gemacht werden. Das specifische Gewicht lässt den Granat meist leicht und sicher von ähnlichen Steinen unterscheiden, namentlich auch wieder von Glasimitationen, die leichter sind.

Mit der Zusammensetzung ändert sich auch die Farbe. Diese ist stets der Substanz eigentümlich und wird nicht etwa durch eingemengte Pigmentteilchen veranlasst. Sie ist daher auch durch die ganze Masse vollkommen gleichmässig verteilt und zeigt keine Flecken. Auch hält sie sich beim Erhitzen oder ändert sich dabei doch nur vorübergehend, um beim Erkalten in der ursprünglichen Weise wiederzukehren. Reiner Kalkthongranat ist vollkommen farblos; dieser weisse sogenannte Leukogranat wird aber niemals geschliffen. Am verbreitetsten ist die rote Farbe, die in den verschiedensten Abstufungen zwischen ganz hell und beinahe schwarz und in den verschiedensten Nuancen meist mit einem Stich ins Braune, Gelbe oder Violette vorkommt. Rot sind, wie schon erwähnt, namentlich auch die meisten Granaten, die zum Schmuck verwendet werden. Diese bilden das oder wenigstens einen Teil dessen, was man früher Karfunkel nannte; wahrscheinlich verstand man darunter alle roten Edelsteine ohne Ausnahme, nicht nur den Rubin, der jetzt allerdings vorzugsweise unter diesem Namen begriffen wird. Von der roten Farbe soll auch der Name Granat stammen; sie wurde früher mit derjenigen der Blüten und Körner des Granatbaumes verglichen. Neben den roten Granaten dienen zum Schmuck, aber sehr viel weniger, auch solche von grüner Farbe, die zum Teil der des

Smaragds gleicht, meist aber mehr gelbgrün ist oder ins Bräunliche geht. Leider ist der am schönsten smaragdgrün gefärbte Granat, der schon genannte Kalkchromgranat oder Uwarowit, als Edelstein nicht zu gebrauchen, da die Kryställchen, die er bildet, viel zu klein und auch zu wenig durchsichtig sind. Das färbende Princip bei den Granaten ist der Eisen-, in geringerem Maasse der Mangan- und Chromgehalt. Das Eisen verursacht die rote und gelblichgrüne, sowie die sehr verbreitete gelbe und braune, das Chrom die schön smaragdgrüne Farbe. Auch schwarze, gleichfalls durch Eisenbestandteile gefärbte Granaten kommen vor; sie werden wohl gelegentlich einmal zu Trauerschmuck verwendet. Die blaue Farbe fehlt aber in der Granatgruppe gänzlich. Von der Farbe wird bei der Betrachtung der einzelnen Arten des Granats noch weiter die Rede sein.

Die Durchsichtigkeit ist sehr verschieden. Die meisten Granatkrystalle sind trübe und undurchsichtig, es giebt aber beinahe unter allen Varietäten auch mehr oder weniger zahlreiche Exemplare von vollkommener Klarheit und Durchsichtigkeit selbst bei der tiefsten und dunkelsten Farbe. Nur die edlen, durchsichtigen Steine der verschiedenen Arten werden geschliffen, niemals trübe und undurchsichtige. Der Glanz ist auf natürlichen Krystallflächen zuweilen sehr stark, manchmal auch weniger; jedenfalls sind die durchsichtigen Steine auf frischem Bruch lebhaft glänzend, wenn sie es auch an der Oberfläche infolge von deren rauher Beschaffenheit oder aus anderen Gründen nicht sind. Durch das Schleifen und Polieren wird der Glanz bei ihnen stets noch beträchtlich erhöht und zu einem schönen Feuer gesteigert. Der Qualität nach ist es der gewöhnliche Glasglanz, der allerdings vielfach stark ins Harzartige neigt, so dass manche Granaten sich im Aussehen einem Stück Harz sehr nähern.

Mit der regulären Krystallisation hängt es zusammen, dass der Granat das Licht einfach bricht; nur in einzelnen Fällen beobachtet man anomale Doppelbrechung, aber kaum bei den als Edelsteine in Betracht kommenden vollkommen klaren und durchsichtigen. Die Brechungskoëfficienten sind bei allen Granaten ziemlich gross, aber ebenfalls mit der Zusammensetzung von einer Art zur anderen etwas schwankend; die Zahlen gehen von $1{,}_{74}$ bis $1{,}_{79}$ für rotes Licht. Die Farbenzerstreuung ist fast stets gering, so dass niemals ein Farbenspiel entsteht, wie beim Diamant; nur der als Demantoid bezeichnete grüne Kalkeisengranat zeigt eine derartige Erscheinung, wenn auch weitaus nicht so stark wie der letztere. Die meisten Granaten wirken demnach als Edelsteine lediglich durch ihren starken und lebhaften Glanz und ihre meist sehr schöne tiefe und gesättigte Farbe. Manche geben beim Hindurchsehen nach einer Kerzenflamme einen vier- oder sechsstrahligen Lichtstern, ähnlich wie die Sternsapphire; diese Erscheinung ist aber selten und erhöht nicht die Schönheit des Aussehens und den Wert als Edelstein.

Die einfache Lichtbrechung erlaubt meist, den Granat sicher von anderen ähnlich aussehenden Steinen, so roten Granat von Rubin, grünen von Smaragd u. s. w., aber nicht von Glasflüssen zu unterscheiden. Dieselbe Unterscheidung ist möglich infolge des ebenfalls auf der regulären Krystallisation beruhenden Mangels an Dichroismus. Die Farbe ist beim Hindurchsehen nach allen Richtungen die nämliche, und die Dichrolupe zeigt keine Verschiedenheit der Bilder. Dies ist besonders wichtig bei der Unterscheidung des Rubins von dem so oft ähnlich gefärbten roten Granat. Die Ähnlichkeit der Farbe ist hier zuweilen so gross, dass auch ein geübter Kenner bei der Betrachtung mit blossem Auge getäuscht werden kann; wir haben schon bei der Beschreibung des Rubins gesehen, dass solche Verwechslungen in der That vorkommen. Wegen dieser Farbengleichheit

ist auch ein schön roter Granat, der die Diamanten am Kap begleitet, „Kaprubin“ genannt worden.

Vor dem Lötrohr ist der Granat meist ziemlich leicht schmelzbar, nur bei einigen Arten ist dies schwieriger oder auch ganz unmöglich. Durch das Schmelzen erlangen die Stücke die Fähigkeit, von Säuren zersetzt zu werden, was bei dem ungeschmolzenen Granat nicht der Fall ist. Ebenso wird dabei noch das specifische Gewicht stark erniedrigt; so wurde bei einem hell gelbroten Kalkthongranat gefunden: vor dem Schmelzen G. = 3,63, nachher G. = 2,95. Besonders leicht schmelzbar sind die sehr eisenreichen. Diese wirken auch etwas auf die Magnetnadel, und die Schmelze, die sie geben, wird vom Magnet angezogen. Alle Granaten werden beim Reiben mit Tuch u. s. w. schwach positiv elektrisch.

Der Schliff, den die Granaten erhalten, ist der mehr oder weniger dunklen Farbe angepasst. Den meisten Varietäten giebt man gern die mugelige Form meist mit rundem, nicht selten auch mit ovalem Umriss; die Wölbung wird meist sehr hoch und steil hergestellt, so dass halbkugelige Gestalten entstehen. Wenn der Stein sehr dunkel ist, wird er durch Aushöhlung der Unterseite, durch Ausschlägeln, dünn und dadurch durchsichtiger gemacht, ein Verfahren, was kaum bei einem andern Edelsteine Anwendung findet. Solche ausgeschlägelte Granaten werden Granatschalen genannt. Sie wurden schon im Altertume angefertigt, wie zahlreiche Funde in römischen Ruinen zeigen. Häufig ist der Schliff als Tafelstein oder in der Treppenform, auch der gemischte Schnitt wird nicht selten angewendet. Alle diese Formen muss man bei dunkel gefärbten Steinen möglichst niedrig halten. Die grosse Tafelfläche wird vielfach nicht, wie gewöhnlich, eben, sondern mugelich geschliffen. Bei manchen Arten ist auch die Form der Rosette und des Brillants nicht selten, ebenso trifft man ganz unregelmässige Phantasieformen. Einige geschliffene Granaten sind Taf. XIV, Fig. 4, 6, 8 u. 10, sowie Taf. XVIII, Fig. 7 abgebildet. Vielfach werden die Granatkörner mit ringsum gleichmässig symmetrisch, aber sonst regellos verteilten kleinen Facetten versehen, in der Mitte durchbohrt und zur Herstellung von Arm- und Halsbändern auf Schnüre gezogen. Die Fassung geschieht nur bei nicht zu dunkel gefärbten Steinen à jour, dunklere erhalten oft eine glänzende Folie von Silber oder Kupfer, die das Aussehen nicht wenig hebt.

Der Wert der einzelnen Granatvarietäten ist sehr verschieden. Er hängt in der Hauptsache ab von der Schönheit der Farbe und von der Häufigkeit des Vorkommens. Bei der Beschreibung der einzelnen Arten werden hierüber specielle Angaben gemacht werden.

Von Fehlern, die den Wert verringern, sind hauptsächlich kleine Risse vorhanden, nach denen die Steine leicht weiter springen. Häufig sind aber die Granaten von geradezu idealer Reinheit, Klarheit und Fehlerlosigkeit, wie nicht leicht ein anderer Edelstein. Steine von dieser Beschaffenheit sind natürlich besonders hochgeschätzt.

Der Granat gehört in seiner Gesamtheit zu den mineralogisch wichtigsten Substanzen, da er wenigstens in seinen undurchsichtigen gemeinen Abarten eine sehr grosse Verbreitung in der Erdkruste besitzt. Seltener sind allerdings die klaren und durchsichtigen edlen, die Art und Weise ihres Vorkommens ist aber von der jener anderen nicht verschieden. In der Hauptsache ist der Granat ein Mineral der alten krystallinischen Silikatgesteine, besonders der krystallinischen Schiefer, des Gneises, Glimmerschiefers, auch des Serpentins u. s. w. In diesen sind die Krystalle, wie schon eingangs mitgeteilt wurde,

eingewachsen oder auf Hohlräumen drusenförmig aufgewachsen. In alten Eruptivgesteinen, wie Granit und anderen, ist der Granat schon viel weniger verbreitet, und in jüngeren vulkanischen Felsarten ist er, den schwarzen Melanit abgerechnet, nur spärlich vorhanden. Ausserdem findet er sich in manchen Kalken an Stellen, wo diese mit Silikatgesteinen in Berührung stehen, als sogenanntes Kontaktprodukt. Alle diese ursprünglichen Arten des Vorkommens sind aber für die edlen, durchsichtigen Steine, wie sie zum Schleifen benutzt werden, nicht von Belang. Aus dem festen Gestein werden wenige derselben herausgelöst; man nimmt wie bei so vielen anderen Edelsteinen meist nur die von der Natur selbst isolierten, die mehr oder weniger abgerollt lose im Verwitterungsgruse jener Gesteine, in Seifen, liegen und die man aus diesen durch Waschen und Auslesen gewinnt.

Wir haben schon oben gesehen, dass man nach der chemischen Zusammensetzung eine grössere Zahl von Arten des Granats aufgestellt hat. Ebenso wird auch innerhalb der einzelnen, auf der chemischen Zusammensetzung beruhenden Arten nach der äusseren Beschaffenheit eine Anzahl von Varietäten unterschieden und mit besonderen Namen belegt. Die meisten von diesen haben bloss mineralogisches Interesse; nur von wenigen giebt es so durchsichtige Exemplare, dass sie als Edelsteine benutzt werden können, und diese haben wir nunmehr eingehender zu betrachten. Es ist der hell gelbrote Hessonit oder Kaneelstein, der meist dunkel violettrote Almandin, der blutrote Pyrop aus Böhmen mit dem prachtvollen Kaprubin und der schön grüne Demantoid aus dem Ural, zu denen als Seltenheiten im Edelsteinhandel noch der ebenfalls gelbrote Spessartin, der bräunlichgrüne Grossular und der schwarze Melanit hinzutreten.

## Hessonit (Kaneelstein).

Der Hessonit oder Kaneelstein ist nach der in obiger Tabelle angeführten Analyse in der Hauptsache ein Kalkthongranat, der aber geringe Mengen Eisenoxydul und Manganoxydul enthält und dem also eine kleine Quantität Eisenthongranat und Manganthongranat beigemischt ist. Diese beiden Bestandteile verursachen eine angenehme warme gelbrote Färbung des an sich farblosen Kalkthongranats. Die Farbe ist ein Hyacinthrot, das zuweilen in das Orangefarbige oder in das Honiggelb zieht. Sie ändert sich etwas, je nach dem Abstand, in dem man den Stein vom Auge hält. Nur in einiger Entfernung ist dieser deutlich rot, dicht an das Auge gehalten, erscheint er oft fast rein gelb, das Rot verschwindet beinahe vollständig. Der Hessonit ist noch weiter dadurch ausgezeichnet, dass die Farbe bei Lampenlicht erheblich leuchtender und feuriger wird, als am Tage. Sie ist aus den Figuren 7 und 8 auf Taf. XIV zu ersehen, deren erste eine Druse von Krystallen in der beim Hessonit nicht seltenen Form der Fig. 69, *d*, die zweite einen geschliffenen Stein darstellt.

Man hat den Hessonit, seiner Farbe und seines Aussehens wegen, mit Kandiszucker verglichen, hauptsächlich aber mit Zimmtrinde (Kaneel). Daher hat er den Namen Kaneelstein erhalten, ein Vergleich, der sehr nahe lag, da der edle Hessonit, wie er zu Schmucksachen verwendet wird, der Hauptsache nach der Zimmtinsel Ceylon entstammt. Am meisten Ähnlichkeit hat er aber mit einem schon oben betrachteten Edelstein, dem Hyacinth. Diese Ähnlichkeit geht so weit, dass es den Mineralogen erst Ende des vorigen Jahrhunderts gelungen ist, beide auseinander zu halten. Bis dahin nahm man auch den Hessonit für echten Hyacinth, welcher Irrtum um so schwerer zu vermeiden

war, als der letztere den ersteren in den Edelsteinseifen jenes Landes ganz ständig begleitet. Die Edelsteinhändler unterscheiden beide Steine auch heute noch nicht; der Hessonit wird unter dem Namen Hyacinth verkauft, so dass ein grosser Teil dessen, was unter der letzteren Bezeichnung in den Handel gebracht wird, seinen Namen mit Unrecht führt. Namentlich gilt dies für die grösseren Stücke, denn echte Hyacinthe finden sich kaum anders, als in kleinen Krystallen, während von Hessonit auch Exemplare von beträchtlichem Umfange und von schöner Beschaffenheit häufig vorkommen. Wenn im Edelsteinhandel je ein Unterschied gemacht wird, so wird von dem dunkler gefärbten Hessonit, dem der Namen Hyacinth verbleibt, der hellere als Kaneelstein abgetrennt. Dieser mehr oder weniger bewussten Verwechselung beider Steine liegt indessen nicht, wie man meinen könnte, betrügerische Absicht zu Grunde. Wenn auch der Hyacinth in Beziehung auf den Glanz dem Hessonit weit voransteht, so ist doch bei beiden die Farbe gleich schön, und vollkommen klare durchsichtige, schön gefärbte und fehlerlose Kaneelsteine stehen auch bei richtiger Kenntnis der Sachlage im Preise hinter dem echten Hyacinth ebensowenig zurück, wie in der Schönheit des Aussehens; kleine fehlerhafte und schlechter gefärbte Hessonite besitzen allerdings nur geringen Wert.

Wenn auch Hyacinth und Kaneelstein im Handel häufig verwechselt werden, so ist es doch unter Berücksichtigung aller Eigenschaften beider nicht schwer, sie sicher zu unterscheiden. Das specifische Gewicht des Hessonits ist gleich 3,6 bis 3,7, gegenüber dem viel höheren des Hyacinths, das 4,6 bis 4,7 beträgt. Der Hessonit ist einfach lichtbrechend, der Hyacinth zeigt starke Doppelbrechung. Der Glanz des letzteren ist viel stärker und schön diamantartig, während der des Hessonits ein stark ins Harzartige gehender Glasglanz ist. Namentlich derbe Stücke haben ein harzähnliches Aussehen. Auch die Härte des Hyacinths ist etwas grösser (H. $= 7^1/_2$), als die des Hessonits, die sich nur wenig über die des Quarzes erhebt (H. $= 7^1/_4$). Schwierig ist dagegen die Unterscheidung des Hessonits von dem gelbroten Spinell, dessen Farbe sich zuweilen der des Kaneelsteines sehr nähert. Er ist regulär krystallisiert und daher einfach brechend wie letzterer, die Härte beider ist kaum verschieden und ebenso das specifische Gewicht, das beim Spinell nur sehr wenig geringer ist (G. = 3,60 bis 3,63). Es wird unter diesen Umständen manchmal unmöglich sein, zu erkennen, ob ein geschliffener Stein oder ein unregelmässiges Bruchstück Hessonit oder Spinell ist. Bei Krystallen ist dies meist leicht, da der letztere stets in Oktaëdern krystallisiert, der erstere selten. Dass Härte und specifisches Gewicht Glasflüsse von derselben Farbe leicht erkennen lassen, ist schon oben angegeben worden.

Einige Eigenschaften des Kaneelsteins seien hier noch erwähnt, die für den Gebrauch desselben als Edelstein allerdings keine grosse Bedeutung besitzen. Die Lichtbrechung ist etwas geringer als bei anderen Granaten; der Brechungskoëfficient ist = 1,74 für rotes Licht. Zuweilen wird anomale Doppelbrechung beobachtet. Der Hessonit schmilzt ziemlich leicht vor dem Lötrohr zu einem grünlichen Glase. Trotz des geringen Eisengehaltes wirkt er etwas auf die Magnetnadel.

Dass der Hessonit auf der Insel Ceylon vorkommt, haben wir schon gesehen. Dieses Land (Fig. 59, S. 325) ist fast die einzige Heimat schön gefärbter, durchsichtiger und daher schleifwürdiger Stücke, und wahrscheinlich stammen so gut wie alle im Handel befindlichen Steine von hier. Er findet sich in kleineren und grösseren Stücken, die teils lose herumliegen, teils noch im Gestein, einem Gneis mit Strahlstein, Magneteisen und

anderen Mineralien eingewachsen sind. Blöcke von bedeutendem Umfang, von denen einzelne Teile zu Schmucksteinen verarbeitet werden, findet man unter anderen bei Belligam, wenige (engl.) Meilen von Point de Galle. Geschliffen werden aber vorzugsweise die abgerollten Geschiebe, die in verschiedener Grösse bis zum Gewichte von mehreren Pfunden in den Edelsteinseifen liegen, und die besonders im Bezirke von Matura häufig sind. Die Gerölle sind zwar schöner und reiner und weniger rissig als die eckigen, nicht im Wasser geschwemmten Stücke, sind aber doch zum Teil ebenfalls noch stark von Spalten und Klüften durchsetzt. Diese machen den wesentlichsten Fehler des Kaneelsteins aus, der, davon abgesehen, meist vollkommen klar und rein ist.

Der anderwärts vorkommende Hessonit ist zum Schleifen weniger geeignet, als der von Ceylon, da die Stücke meist zu klein oder nicht durchsichtig und rein genug sind. Doch werden auch in Europa, namentlich in den Alpen, einige Orte erwähnt, die zuweilen schleifbare Steine in geringer Menge liefern oder früher geliefert haben.

In älteren Zeiten wurden die schönen „Hyacinthgranaten von Dissentis“ oder „vom St. Gotthard“ zuweilen geschliffen, die an der Alpe Lolen im Maigelsthale auf der Grenze zwischen den Kantonen Uri und Graubündten mit Epidot im Quarz auf einer schmalen Lagerkluft im Glimmergneis vorkommen. Es sind Krystalle von verschiedener, aber die einer Erbse kaum überschreitender Grösse, die meist im Innern ein Quarzkorn eingeschlossen enthalten. Heutzutage werden sie kaum noch benutzt. Von sehr geringer Bedeutung ist auch das Vorkommen an der Mussaalp im Alathal in Piemont, wo schöne Krystalldrusen, deren eine auf Taf. XIV, Fig. 7 abgebildet ist, auf Spalten im Serpentin sitzen. Die Hessonitkrystalle sind hier von dunkelgrünen Chlorit- und hellgrünen Diopsidkrystallen begleitet; eine Anzahl der letzteren ist neben dem Granat auf dem abgebildeten Stück zu sehen. Diese Drusen sind ebenso wie die ganz ähnlichen von Achmatowsk im Ural eine Zierde aller Sammlungen und geben ein schönes Bild von dem natürlichen Vorkommen unseres Edelsteines.

Geschliffen wird der Hyacinth meist mit Facetten in den oben angegebenen Formen (Taf. XIV, Fig. 8), seltener en cabochon. Wegen der hellen Farbe ist es nicht nötig, ihn unten auszuschlägeln oder die Steine besonders dünn zu halten. Die Fassung geschieht zur Hebung des Feuers meist mit einer glänzenden Folie, seltener à jour.

## Spessartin.

Dem Hessonit in der Farbe sehr ähnlich ist der Spessartin von Amelia Court House in Virginia. Es ist ein Manganthongranat, in dem statt des Kalkes Manganoxydul in die Verbindung eingetreten ist. Er findet sich an dem genannten Fundorte auf den Glimmergruben im Granit in schönen klaren Krystallen, die Steine von 1 bis 100 Karat und von sehr guter Qualität gegeben haben. Spessartin von anderen Lokalitäten wird kaum geschliffen.

## Almandin.

Der dunkelrote Almandin ist derjenige Granat, der hauptsächlich mit zu dem gehört, was man früher Karfunkel nannte. Nach der gewöhnlichen Annahme ist das Wort Almandin verstümmelt aus dem Namen: Carbunculus alabandicus, den Plinius dem Steine gab, weil dieser nach seiner Mitteilung bei der Stadt Alabanda in Karien (Kleinasien) gefunden

und dort auch geschliffen wurde. Heutzutage wird er in seinen durchsichtigen Exemplaren vielfach als der edle Granat schlechtweg und im engeren Sinne bezeichnet.

Der Almandin ist, wie die eingangs angeführte Analyse zeigt, ein Eisenthongranat, der aber stets neben den Hauptbestandteilen noch etwas Eisenoxyd, Manganoxydul u. s. w. enthält.

Seine stets dunkle, wohl von dem beträchtlichen Eisengehalt herrührende Farbe ist an verschiedenen Stücken etwas verschieden. Sie geht meist deutlich ins Violette und wird dann als kolumbinrot bezeichnet (Taf. XIV, Fig. 3 u. 4 und Taf. XVIII, Fig. 7), doch ist er auch nicht selten bräunlichrot bis rotbraun. Die bräunlichroten Steine werden von den Juwelieren zuweilen als Vermeille bezeichnet, doch ist dieser Begriff etwas schwankend und umfasst auch andere dunkelrote Granaten mit einem Stich ins Gelbe, namentlich den unten zu erwähnenden böhmischen Granat, den Pyrop. Bei künstlicher Beleuchtung geht die Farbe aller Almandine mehr ins Orange oder Hyacinthrote; sie nähert sich der des Hessonit und der Stein verliert nicht unerheblich an seiner Schönheit. Beim Erhitzen wird der Almandin schwarz, aber nach der Abkühlung wieder rot wie vorher, doch soll er sein ursprüngliches schönes Aussehen nicht vollkommen zurück erlangen.

Der Almandin nähert sich in seiner Farbe oft sehr dem Rubin, er wird aber in der früher erwähnten Weise durch seine einfache Lichtbrechung und den Mangel an Dichroismus leicht erkannt. Einen Unterschied giebt auch das specifische Gewicht, das beim Almandin höher ist, als bei allen anderen Granaten. Es ist auch höher als beim Rubin und schwankt zwischen 4,1 und 4,3, während es bei diesem kaum über 4,0 hinausgeht. Die Härte ist ebenfalls ein Mittel der Unterscheidung; sie steht beim Almandin nur wenig über der des Quarzes und es ist H. = $7^1/_4$. Der Almandin wird also schon von Topas und noch mehr vom Korund stark geritzt, ist aber seinerseits im stande, den Quarz etwas zu ritzen.

Wie das specifische Gewicht, so ist auch das Lichtbrechungsvermögen grösser als beim Hessonit. Der Brechungskoëfficient ist für rotes Licht gleich 1,77. Vor dem Lötrohr schmilzt der Almandin ziemlich leicht zu einer magnetischen Schlacke. Auch der ungeschmolzene Almandin wirkt etwas auf die Magnetnadel ein, und zwar des höheren Eisengehaltes wegen ein wenig stärker als der Hessonit.

Beim Schleifen wird der Almandin sehr schön glänzend, bleibt aber darin doch hinter dem Rubin zurück. Die Formen, die er erhält, sind die auch sonst beim Granat angewendeten; eine Rosette aus Almandin ist Taf. XIV, Fig. 4, abgebildet. Doch ist die mugelige Form (Taf. XVIII, Fig. 7) hier häufiger, mehr als beim Hessonit, und namentlich trifft man vielfach Granatschalen mit ausgeschlägelter Unterseite. Bei diesen scheint dann die rote Farbe trotz ihrer Dunkelheit sehr schön durch. Sie vereinigt sich mit dem auf der runden Oberfläche koncentrierten Glanz zu einem prächtigen Anblick. Folien von glänzenden Metallplättchen sind von sehr günstiger Wirkung.

Der Wert hängt ausser von der Grösse, der Reinheit und der Abwesenheit aller Fehler, namentlich der von Rissen, sehr wesentlich von der Farbe ab, die auch bei dickeren Stücken noch lebhaft leuchten muss. Je näher sie dem schön glänzenden sammetartigen Purpur des Rubins steht, desto beträchtlicher ist der Preis, der dann sehr hoch, bis zu dem von Sapphiren mittlerer Qualität, steigen kann. Die ins Bräunliche gehende Farbe der Vermeillegranaten ist wenig geschätzt; Steine dieser Art sind sehr billig, ebenso die

Steine von geringer Grösse, und alle mit unreiner Farbe, mit Rissen und anderen Fehlern.

Der Almandin ist in trüber undurchsichtiger nicht schleifwürdiger Beschaffenheit der verbreitetste aller Granaten. Er bildet so den gemeinen Granat der Mineralogen, der meist in sehr gut ausgebildeten, manchmal viele Pfund schweren Krystallen im Gneis, Glimmerschiefer, auch zuweilen im Granit und ähnlichen Gesteinen sich eingewachsen findet. Diese Art des Vorkommens ist in Fig. 3, Taf. XIV, abgebildet. Neben den trüben kommen aber in derselben Weise, wenn gleich spärlich, auch edle durchsichtige Exemplare vor, und diese sind es, welche geschliffen werden. Indessen ist der Almandin, wie so viele andere Edelsteine, nicht immer noch auf seiner ursprünglichen Lagerstätte; auch er ist, wie der Hessonit, vielfach aus dem Muttergestein herausgewittert und bildet meist in Form rundlicher, abgerollter Geschiebe einen Bestandteil der Seifen, aus denen er wie jener gewonnen wird. Nicht nur überhaupt, sondern auch speciell in schleifwürdigen Stücken ist aber der Almandin verbreiteter, d. h. er findet sich an zahlreicheren Orten als der Kaneelstein. Im folgenden sollen die wichtigeren Fundstellen etwas eingehender betrachtet werden.

Zuerst ist auch für den Almandin Ceylon zu erwähnen. Er findet sich in durchsichtigen, schleifwürdigen Exemplaren, die aber hier viel seltener und von geringerer Grösse als der Hessonit sind. Bei Trincomale an der Ostseite der Insel soll er in einem Hornblendeschiefer eingewachsen vorkommen, er fehlt aber auch nicht in den Seifen im südwestlichen und im südlichen Teile der Insel als Begleiter der anderen Edelsteine. Wegen der Ähnlichkeit mit Rubin wird er wohl auch zuweilen mit diesem Edelsteine verwechselt und dafür ausgegeben. Er wird daher auch gelegentlich als „ceylanischer Rubin“ bezeichnet, welcher Name also nicht den in Ceylon ebenfalls vorkommenden echten Rubin bedeutet.

Sehr häufig findet man als wichtigsten Fundort der schönsten Almandine der Welt Sirian, die alte Hauptstadt des früheren Königreichs Pegu, angeführt, das später durch Eroberung dem Reiche der Birmanen einverleibt wurde, und dessen ganzes Gebiet jetzt einen Teil der englischen Kolonie Unter-Birma bildet. Die alte Hauptstadt wurde in der Mitte des vorigen Jahrhunderts zerstört und verlassen, und dafür ganz in der Nähe das jetzt so wichtige Rangun, die erste Handelsstadt von Birma, gegründet. Rangun und mit ihm Sirian, jetzt ein elendes Dorf, liegen in der Niederung des Irrawaddi, in den ganz jungen Alluvionen des von diesem Flusse gebildeten Deltas. Hier können nach der Mitteilung von Fr. Noetling (Calcutta), einem genauen Kenner des Landes, niemals Granaten vorgekommen sein und sind auch thatsächtich nicht vorgekommen. Der Almandin, der von hier stammen soll, muss also eine andere Heimat haben, von der aus er vielleicht früher über die damals wichtige Handelsstadt Sirian in den Verkehr gebracht wurde. Allerdings sind jetzt in ganz Birma keine edlen Almandine bekannt. In Pegu, dem Gebiete des unteren Irrawaddi, findet man überhaupt keine Edelsteine, in Ober-Birma nur Rubin mit Spinell, beide rot, und den gleichfalls roten Turmalin, endlich Bernstein und Jadeit, doch sollen die Bewohner der östlich an Birma stossenden Grenzländer, die Schans, nicht selten Almandine nach Birma bringen, um sie als Rubine zu verkaufen. Jedenfalls hat die Angabe von Sirian als Fundort von Granat etwas Rätselhaftes, das noch der Aufklärung bedarf.

Infolge des vermeintlichen Vorkommens bei Sirian wird der Almandin auch „sirischer Granat“ genannt (nicht syrischer, mit Syrien hat der Name nichts zu thun). Im Laufe

der Zeiten hat aber diese Benennung allmählich mehr den Sinn einer Qualitätsbezeichnung angenommen, sofern man vielfach unter „sirischen Granaten“ ins Violette gehende Almandine begreift, die in der Farbe dem Rubin oder auch dem orientalischen Amethyst recht nahe stehen und die daher mit zu den besten und kostbarsten aller Granaten gehören. Sie würden also in einem gewissen Sinne einen Gegensatz zu den Vermeillegranaten bilden, deren Farbe etwas ins Bräunliche geht.

Verbreitet ist der Granat in Vorderindien. Speciell der edle Almandin kommt dort in so grosser Menge vor, dass er ein nicht ganz unwichtiges Erzeugnis des Landes darstellt. Er wird an manchen Orten gesammelt und, besonders in Delhi und in Dschaipur, geschliffen. Ob alle in Indien gewonnenen Granaten zum Almandin gehören, ist allerdings zweifelhaft, da Analysen fehlen, die indischen Produktionsorte sollen aber, sofern sie einige Bedeutung besitzen, alle hier angeführt werden (vergl. Fig. 33, S. 168). Die zum Schleifen geeigneten Steine scheinen sämtlich aus dem Verwitterungsgrus von Gneis und ähnlichen Gesteinen gegraben und gewaschen zu werden. Solche Gräbereien sind bei Condapilly im Godaveri-Distrikt vorhanden (16° 38′ nördl. Breite, 80° 36′ östl. Länge von Greenwich). Die Granaten von hier, die aus einem Hornblendegneis stammen, waren lange Zeit berühmt; was jetzt gefunden wird, hat aber wenig Wert. Auch bei Badrachellum am Godaveri in den Centralprovinzen werden derartige Granaten gewonnen, ebenso im Mahanadibett in Orissa. Bessere Steine als die letzteren kommen von Gharibpeth, 8 (engl.) Meilen südlich von Paloncha in Haiderabad. Sie werden 8 Fuss unter dem Boden in dem Verwitterungsprodukt wahrscheinlich eines Granits (oder Gneises) zusammen mit viel Cyanit gegraben. Die gewonnenen Steine werden mittelst heftiger Hammerschläge auf ihre Dauerhaftigkeit geprüft; nur die Widerstandsfähigen werden geschliffen, und zwar gehen viele zu diesem Zwecke nach Madras.

Von grösserer Wichtigkeit als an den genannten Orten, ist die Granatgräberei in Radschputana. Viel genannt werden die Gruben von Sarwar (26° 4′ nördl. Breite, 75° 4½′ östl. Länge von Greenwich) im Kischengarh-Staate. Der Radscha, der sich pro Mann und Tag eine Rupie für die Erlaubnis zum Graben zahlen lässt, soll hieraus eine jährliche Einnahme von 50000 Rupien beziehen; es müssten sich danach im Durchschnitt 130 bis 140 Arbeiter täglich mit dem Graben von Granaten beschäftigen. Nach den Mitteilungen von Tellery, dem Verwalter der gleich zu erwähnenden Granatwerke von Dschaipur, sind zwar die Steine von Sarwar kleiner als die aus dem Granatbruche von Kakoria, werden aber nach Farbe und Glanz von keinem anderen Granat übertroffen. Leider geht nach dem heutigen Geschmack in Europa und Amerika die Farbe etwas zu sehr ins Violette.

Die soeben erwähnten Granatbrüche von Kakoria liegen im Dschaipur-Staate; es ist wahrscheinlich die im Indian Atlas als Kakor bezeichnete Lokalität unter 26° 1′ nördl. Breite und 75° 59′ östl. Länge von Greenwich. In demselben Staate liegen auch die Gräbereien von Radschmahal (25° 23½′ nördl. Breite und 75° 21½′ östl. Länge), die aber nicht so grosse Ausbeute liefern, wie die vorher genannten. In Udeypur wird Granat bei Meja (25° 25′ nördl. Breite, 74° 37′ östl. Länge) gewonnen. Auch in Meywar ist an verschiedenen Orten viel gearbeitet worden, aber die Brüche sind nicht so reich wie die von Sarwar und Kakoria, und die Qualität der Steine ist nicht besonders. So giebt es noch manche andere Fundorte, die den Schleifereien einiges Material liefern, die aber ihrer geringeren Bedeutung wegen hier übergangen werden können. Aus der Beschaffen-

heit und Grösse der Steine glaubt Tellery schliessen zu dürfen, dass die von den alten Schriftstellern erwähnten und beschriebenen indischen Granaten aus Radschputana stammen.

Von Fundorten in Amerika sind zuerst die brasilianischen zu nennen. Der Almandin findet sich hier in zwar kleinen, aber schön gefärbten und durchsichtigen abgerollten Körnern als Begleiter des Topases im Bezirk Minas novas in der Provinz Minas Geraës. Auch von Uruguay sollen schöne schleifbare Stücke kommen. Zahlreiche Fundstellen sind in den Vereinigten Staaten bekannt, von denen einige auch durchsichtige und schleifbare Steine liefern, aber allerdings nur in geringer Menge. Zu erwähnen sind vielleicht die purpurroten Gerölle im Columbia River in Washington und Oregon, die dort von zum Teil sehr guter Beschaffenheit in der Grösse von einem halben Karat bis zu einer halben Unze sich in bedeutender Menge finden. Wichtiger ist Grönland, wo grössere Stücke von sehr schöner Farbe und Durchsichtigkeit, aber allerdings vielfach sehr von Rissen durchzogen, meist im Chlorit- und Glimmerschiefer eingewachsen vorkommen; zahlreiche Steine von guter Beschaffenheit stammen hierher.

In Australien ist der Almandin (wahrscheinlich neben anderen Granaten) sehr verbreitet. In Südaustralien finden sich Stücke, die grösseren lebhaft kirschrot und gelblichrot, die kleineren lichtrot ins Violette, in den Flüssen des Nordterritoriums sehr häufig. Sie wurden zuerst für Rubine gehalten, in dem Kiese des Maude, Florence und Hale in grosser Menge systematisch gewonnen und teuer verkauft. Nicht weniger als 24 Rubingesellschaften mit einigen Hundert Grubenfeldern hatten sich gebildet; sie gingen alle in dem Augenblick zu Grunde, wo die Steine als Granat erkannt und dadurch gegen früher beinahe wertlos geworden waren. In demselben Momente wurden auch alle Arbeiten zur Gewinnung eingestellt, und heutzutage wird in Australien nur noch wenig Granat zum Schleifen gesammelt. Jener Verwechslung zufolge werden die australischen Steine zuweilen als „Adelaiderubine“ bezeichnet.

Auch Europa besitzt schleifbaren Almandin, wenngleich nicht gerade in grosser Menge und besonders ausgezeichneter Qualität. Vor allem ist es das Gebiet der Alpen, das jährlich einen gewissen Vorrat liefert. Hier sind wieder besonders hervorzuheben die dodekaëdrischen bis zollgrossen Krystalle aus dem dunkeln Glimmerschiefer und dem Chloritschiefer des oberen Zillerthales in Tirol, namentlich am Rossrucken gegenüber der Berliner Hütte im Zemmgrund. Sie werden dort gegraben und durch gegenseitiges Abschleifen in einem sich drehenden Fasse vom Muttergestein befreit. Alsdann gehen sie grösstenteils nach Böhmen, wo, wie wir unten bei der Betrachtung des Pyrops noch weiter sehen werden, eine bedeutende Granatindustrie sich entwickelt hat. Hier strömen die Granaten der ganzen Welt zusammen und werden im Verein mit den einheimischen geschliffen und zu Schmucksachen verarbeitet. Die aus Böhmen selber stammenden Granaten gehören allerdings zum grössten Teil nicht zum Almandin, sondern zum Pyrop, es giebt aber hier doch auch schleifbaren Almandin, der besonders im aufgeschwemmten Lande in der Gegend von Kuttenberg und Kollin gefunden und gewonnen wird. Danach werden diese Steine auch als „Kolliner Granaten“ bezeichnet. Wichtig ist das Vorkommen nicht, ebensowenig wie die anderen europäischen Almandine, so die von Mittelwald im Rohoznabach in Ungarn, zuweilen von ansehnlicher Grösse, die von Alicante in Spanien und manche andere, die gelegentlich erwähnt und verarbeitet werden.

## Pyrop (böhmischer Granat).

Der Pyrop oder böhmische Granat ist durch eine prachtvolle, leuchtende, dunkelblutrote Farbe ausgezeichnet, die stets einen unverkennbaren Stich ins Gelbe hat (Taf. XIV, Fig. 5 u. 6) und die sogar zuweilen bis zum Hyacinthrot geht. Violette Töne sieht man hier nie. Man ist also bei einem ins Violette gehenden Granat sicher, Almandin vor sich zu haben, bei anderen Nuancen kann es zweifelhaft sein, ob Pyrop oder Almandin vorliegt. Wegen des gelben Scheines der Farbe wird auch der Pyrop zum Vermeillegranat gerechnet, ja manche praktische Edelsteinkenner bezeichnen nur den Pyrop mit diesem Namen. Dass auch er früher mit unter Karfunkel verstanden wurde, ist höchst wahrscheinlich. Auch der Pyrop ist manchen Rubinen in der Farbe sehr ähnlich, kann aber von diesen auf dieselbe Weise durch Untersuchung der Lichtbrechung und des Dichroismus erkannt und unterschieden werden, wie der Almandin, ebenso durch das specifische Gewicht, das aber hier nicht höher, sondern niedriger ist, als das des Rubins, es beträgt nur 3,7—3,8. Hierdurch unterscheidet sich, wenn nicht schon durch die Farbe, der Pyrop auch sicher von dem erheblich schwereren Almandin, dessen specifisches Gewicht zwischen 4,1 und 4,3 schwankt.

Der Pyrop ist in der Hauptsache ein Magnesiathongranat, doch ist er komplicierter zusammengesetzt als die anderen schon betrachteten Granaten, da er neben der Magnesia nicht unerhebliche Mengen von Kalk, Eisenoxydul und Manganoxydul und endlich auch von Chromoxydul enthält, das in der Analyse als Oxyd erscheint. Dem Magnesiathongranat ist also hier Kalk-, Eisen-, Mangan- und Chrom-Thongranat beigemischt. Auf dem kleinen Eisen- und Mangangehalt, vielleicht auch auf dem Chromgehalt beruht die beinahe stets recht tiefe und gesättigte Farbe.

Im Gegensatze zu fast allen anderen Granatarten findet sich der Pyrop so gut wie niemals in deutlichen Krystallen; nur wenige solche sind bisher gefunden worden, und zwar haben diese, ebenfalls anders wie sonst beim Granat, eine krummflächige Würfelform. Meist bildet der Pyrop unregelmässige Körner mit rauher matter Oberfläche, aber glänzendem muscheligem Bruch. Die anderen Eigenschaften stimmen aber mit denen, die sonst beim Granat vorkommen, überein. Die Härte ist etwas grösser als beim Quarz (H. = $7^1/_4$); das Lichtbrechungsvermögen ist bedeutend (Brechungskoëfficient gleich 1,79 für rotes Licht, grösser als bei irgend einem anderen roten Granat) und die Lichtbrechung vollkommen einfach ohne jede anomale Störung. Abweichend ist dagegen wieder, dass der Pyrop vor dem Lötrohr sehr schwer und nur an den feinsten Spitzen schmilzt, und zwar zu einem magnetischen schwarzen Glas. Er unterscheidet sich dadurch von allen anderen roten Granaten, die sämtlich leicht schmelzbar sind.

Der Pyrop ist meist vollkommen klar und durchsichtig, so weit es die dunkle Farbe gestattet. Der von Böhmen ist durchgängig und ohne Ausnahme von idealer Reinheit; es ist das einzige Edelsteinvorkommen, wo alle Steine gleich frei sind von fremden Einschlüssen und Verunreinigungen. Auch durch Risse, wie bei anderen Granaten, ist die Klarheit selten gestört. Beim Erhitzen werden die Körner, ähnlich wie der Almandin, undurchsichtig und schwarz, beim Erkalten kehrt aber, anders wie bei diesem, die ursprüngliche Durchsichtigkeit und die schöne rote Farbe ganz unverkürzt wieder.

Was das Vorkommen des Pyrops anbelangt, so ist er stets an Olivingesteine oder den daraus durch Umwandlung entstandenen Serpentin gebunden. In diesen Gesteinen

ist er in Form unregelmässiger Körner eingewachsen, wie z. B. am Granatberg bei Petschau in Böhmen, bei Zöblitz in Sachsen, woher das in Fig. 5, Taf. XIV, abgebildete Stück stammt, und an vielen anderen Orten. Aus diesem festen Gestein wird aber der Pyrop, wenigstens in Europa, nicht gewonnen. Man sucht Stellen auf, wo der Serpentin vollkommen verwittert und dadurch zu einer lockeren Erde geworden ist. In dieser sind dann die der Verwitterung wenig unterworfenen Granatkörner zerstreut und können daraus mit leichter Mühe gewonnen werden. So liegen die Verhältnisse besonders an zahlreichen Orten im nördlichen Böhmen, wo der gerade gegenwärtig ausserordentlich beliebte Pyrop, der daher so genannte böhmische Granat, fast ausschliesslich gewonnen wird. Hier ist auf Grund und aus Veranlassung dieses anderwärts kaum irgendwo in ähnlicher Weise bekannten Vorkommens eine wichtige Industrie entstanden, die aber jetzt nicht mehr bloss die im Lande gefundenen Granaten verarbeitet, auch nicht bloss Pyrop, sondern die, wie wir schon oben erfahren haben, Granaten der verschiedensten Arten aus allen Teilen der Erde, aus dem Zillerthal, aus Ostindien, Ceylon, Kleinasien, Australien, den Vereinigten Staaten, von Grönland u. s. w. einführt und daneben auch alle möglichen anderen Edelsteine, mit einziger Ausnahme des Diamants, in ihren Bereich gezogen hat.

Die böhmische Granatschleiferei ist sehr alt, hat sich aber mit der Zeit vermindert und erst Ende des vorigen Jahrhunderts einen neuen Aufschwung genommen. Dieser fiel zusammen mit der Zeit, als die böhmischen Bäder Karlsbad, Teplitz u. s. w. anfingen, Weltbäder zu werden, und Tausende von Fremden alljährlich dort zusammenströmten. Die Badegäste brachten die niedlichen Granatschmucksachen mit nach Hause, und es dauerte nicht lange, so war ein wichtiger Exportartikel daraus geworden. Wie bedeutend dieser Industriezweig geworden ist, sieht man daraus, dass gegenwärtig in Böhmen ungefähr 3000 Granatschleifer, einige Hundert Granatbohrer, und in etwa 500 Gold- und Silberschmieden 3500 Schmuckarbeiter darin beschäftigt werden. Rechnet man hierzu die etwa 350 bis 400 Arbeiter, die in Böhmen den Granat gewinnen, und alle die zahlreichen sonst in dieser Industrie und in deren Nebenzweigen in verschiedener Weise thätigen Personen, so kann man wohl sagen, dass 9—10000 Menschen ihren Lebensunterhalt diesem Edelstein verdanken.

Die Schleifereien befinden sich zum kleineren Teil in Prag, sehr zahlreich sind sie dagegen namentlich in der Gegend zwischen Reichenberg und Gitschin, wo die Orte Rovensko, Semil, Sobotka und Lomnitz zu nennen sind. Weitaus am wichtigsten ist aber Turnau an der Iser; hier ist der Hauptsitz der Industrie, und hier hat daher auch die Regierung eine Fachschule für die Bearbeitung und Fassung der Edelsteine eingerichtet. Übrigens finden sich auch einzelne Schleifereien jenseits der Grenze, so u. a. in Warmbrunn in Schlesien und an anderen Orten.

In jenem Bezirke kommen zwar Granaten vor, so bei Neu-Paka etwas östlich von Gitschin, wo die wenigen Krystalle, die bisher vom Pyrop in Böhmen bekannt geworden sind, gefunden wurden. Die hauptsächlichsten Gewinnungsorte, die das Material für die Schleifereien so gut wie ausschliesslich liefern, liegen aber in ziemlicher Entfernung nach Westen im Böhmischen Mittelgebirge, in der Gegend südlich von Teplitz und Aussig und bei Bilin. Die granatführende Schicht ist dort über eine Fläche von mehr als 70 qkm ausgebreitet, und etwa auf dem zehnten Teil derselben ist das Vorkommen ein reichliches. Bekannte Fundpunkte sind neben anderen der Stiefelberg bei Meronitz, sodann besonders die Umgebung von Chodolitz, Dlaschkowitz, Podsedlitz, Chrastian, Tremschitz, Starrey,

Schöppenthal, Leskai, Triblitz, Jetschan, Semtsch, Solan und Schelkowitz; an diesen Orten findet gegenwärtig die Gewinnung statt. Im Jahre 1890 waren hier in diesem granatreichen Gebiete 142 Eigentümer von Granatfeldern vorhanden, die mit 362 Arbeitern für etwa 80 000 Gulden Steine gewannen. Mit dem Granathandel befassten sich 17 Personen.

Die Pyropen liegen in einem thonigen und sandigen Kies oder Schotter, der dem Diluvium angehört und der auf den Schichten der Kreideformation ruht. In diesem Schotter sind lose Granatkörner in grosser Zahl frei von allem Muttergestein eingeschlossen, man findet aber auch solche in einem braunen Halbopal, der in Stücken bis zu Kopfgrösse aus dem das ursprüngliche Muttergestein bildenden, jetzt fast vollkommen zersetzten Serpentin durch Umwandlung entstanden ist, und in dem auch oft noch Überreste dieses Serpentins erhalten geblieben sind. Die Granatkörner in dem Opal sind nicht verwendbar; gesammelt und geschliffen werden nur die, welche lose in dem Boden liegen.

Die Schotterablagerungen, die den Pyrop beherbergen, sind an den zahlreichen Stellen ihres Vorkommens etwas verschieden. Bei Chrastian liegen auf den fetten Thonen, die der obersten Kreideformation, dem Senon, angehören, 4 m Pyropschotter mit gelbbraunem, thonigem Bindemittel, darauf folgen 2 m Pyropschotter mit lichtgrauem, lettigem Bindemittel und das Ganze wird von der 1 m mächtigen Ackerkrume bedeckt. Bei Meronitz ist die granatführende Schicht ein eigentümliches thonig-kalkiges Konglomerat.

Aus der lockeren Schottermasse werden bei Regengüssen Granaten ausgewaschen und gesammelt und dabei gelegentlich gute Stücke gefunden. Die grösste Menge wird aber durch Graben gewonnen. Die Ackerkrume wird abgedeckt und die granatführende Schicht in mehr oder weniger tiefen Löchern aufgesucht, die wieder zugeworfen werden, wenn das darin enthaltene Material geborgen ist. Nur an besonders reichen Stellen werden grössere Gruben hergestellt und es wird auch wohl gelegentlich ein kleiner unterirdischer bergmännischer Abbau eingerichtet. Die granathaltige Erde wird in besonderen geeigneten Gefässen durch Waschen von den leichtesten thonigen Teilchen befreit, die Steine ausgelesen und durch Sieben der Grösse nach sortiert. Die Sorten werden nach der Zahl der auf 1 Lot ($= 16^2/_3$ g) gehenden Stücke bestimmt. Man spricht in diesem Sinne von Sechszehnern, Zweiunddreissigern, Hundertern u. s. w., je nachdem 16, 32, 100 u. s. w. Steine 1 Lot geben. Die meisten sind sehr klein, so dass 500 und mehr auf 1 Lot gehen. Solche, von denen 400 ein Lot wiegen, sind noch äusserst zahlreich und wenig wert. Reiskorngrösse dagegen wird schon gern gesehen, Erbsengrösse kommt nicht jeden Tag vor, und bis ein Stein von der Grösse einer Haselnuss gefunden wird, können mehrere Jahre vergehen. Man rechnet, dass auf 100 kg Granaten 2—3 Dreissiger und auf 2000 kg 1 Sechszehner kommt.

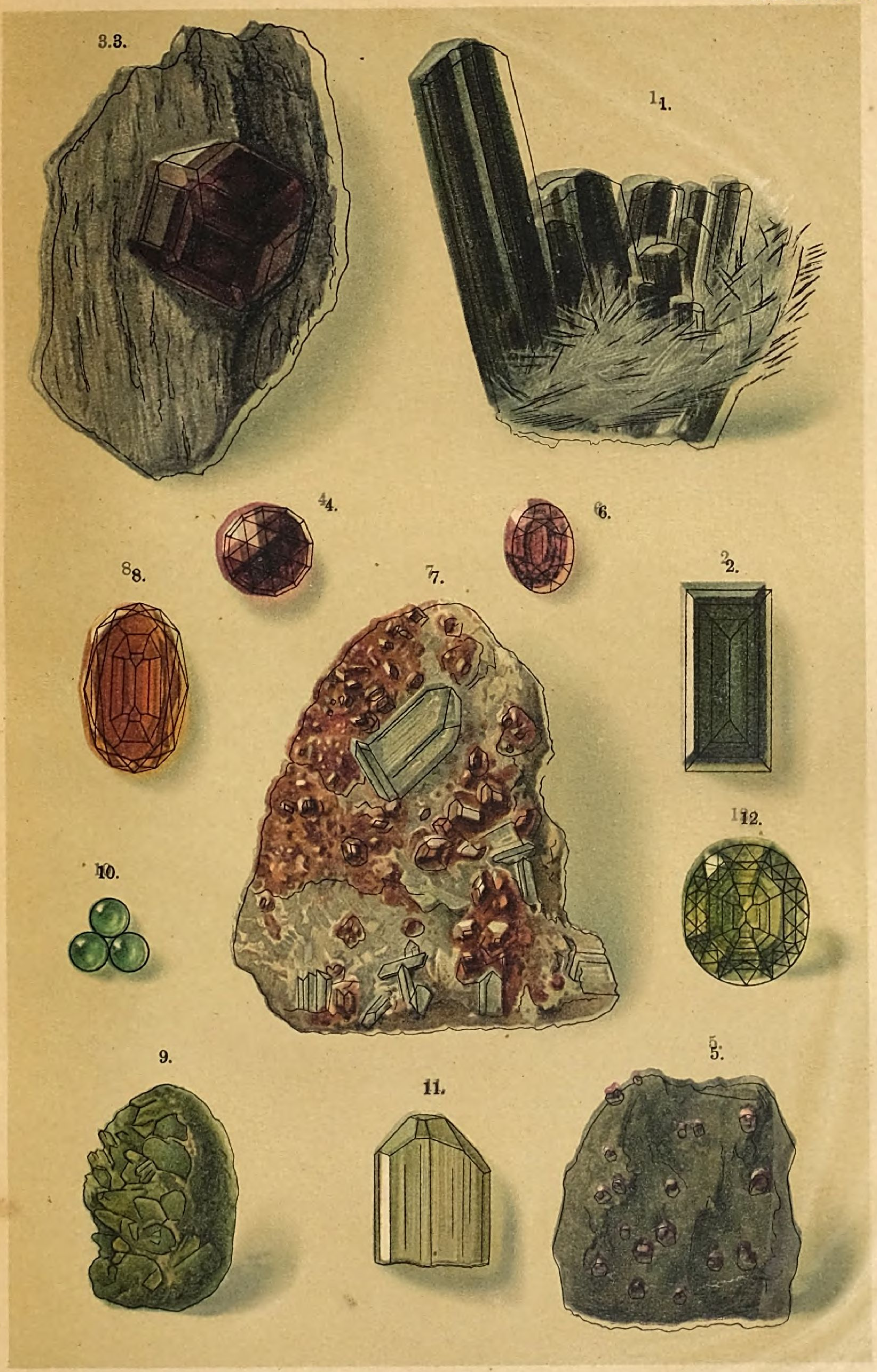
Hieraus ist zu ersehen, dass grössere Steine zu den Seltenheiten gehören, doch sind wenigstens einzelne von bedeutenderem Umfang bekannt geworden. So erwähnt Boëtius in seiner 1609 erschienenen Historia gemmarum einen im Besitz des Kaisers Rudolf II. befindlichen taubeneigrossen Pyrop, dem er einen Wert von 45 000 Thalern beilegt. Noch jetzt bewahrt die k. k. Schatzkammer in Wien einen ausgezeichneten Stein von der Grösse eines Hühnereies, und im Grünen Gewölbe in Dresden befindet sich ein solcher von 35 mm Länge, 18 mm Breite und 27 mm Höhe, also etwas grösser als ein Taubenei, und im Gewicht von $468^1/_2$ Karat, der in einen Orden des goldenen Vliesses gefasst ist.

Da alle böhmischen Pyrope gleich schön und rein sind, so hängt ihr Wert lediglich von der Grösse ab. Kleine Steine sind sehr billig, der Preis steigt aber sehr bedeutend

mit dem Gewicht, wie aus den erwähnten Grössenverhältnissen von selber hervorgeht. Der höchste Preis für einen in den letzten Jahren gefundenen rohen Stein soll aber 500 Gulden nicht überstiegen haben. Boëtius giebt an, dass grössere Steine den Preis des Rubins erreichen; heutzutage ist dies jedenfalls nicht mehr der Fall, trotz der grossen Wertschätzung des Steines und trotzdem, dass das Aussehen, wenigstens was die Farbe betrifft, nicht weit hinter dem mancher Rubine zurücksteht.

Die allerkleinsten Körnchen werden nicht als Schmucksteine verwendet, sie dienen zum Tarieren beim Wiegen mit feinen Wagen, zur Herstellung von Schleifpulver und sogar als Ziersand für Gartenwege. Man sieht hieraus, in welcher Massenhaftigkeit sie vorkommen. Erst von einer gewissen Korngrösse ab werden sie geschliffen. Die im rohen Zustande unansehnlichen Steine erlangen dadurch ihre leuchtende Farbe, die um so prächtiger hervortritt, je kleiner der Stein ist. Die Gestalt, die der Pyrop erhält, ist mannigfaltig, fast alle bekannten Schliffformen werden bei ihm angewendet. Sehr häufig ist hier, wie beim Almandin, die mugelige Form, meist unten ausgeschlägelt und mit oder ohne Facetten am Rande. Auf der runden Oberfläche spielt dann von dem dem Lichte zugekehrten Punkte aus ein besonders feuriges Rot. Noch gewöhnlicher ist aber der Schliff mit Facetten: Tafelsteine, niedere Treppensteine mit nicht zu wenig Stufen, häufig wie bei den anderen Granaten mit rundlicher Tafel; auch Brillanten und Rosetten sieht man häufig, ebenso Phantasieformen, an denen die Facetten ohne bestimmte Regel angeordnet sind. Durchbohrung kommt hier mehr vor als bei anderen Granaten, aber nur bei kleineren Steinen, die dann ringsum symmetrisch angeordnete Facetten erhalten. Das Fassen geschieht entweder in schwarzen Kasten mit glänzender Kupfer- oder Silberfolie oder en pavé, d. h. zahlreiche Steine werden mit Stiftchen über Löchern in der Metallplatte befestigt, die die Grundlage des ganzen Schmuckstückes bildet, so dass sie dicht gedrängt nebeneinander stehen.

Ausser den böhmischen werden nur noch wenige andere Pyropen geschliffen, so in Europa die von Ely in Fife in Schottland, die sogenannten „Ely-Rubine“, die aber nur lokale Bedeutung haben. Wichtiger ist das Vorkommen im Westen der Vereinigten Staaten, besonders in Arizona, Neu-Mexiko und im südlichen Colorado, wo die Granaten, wie sonst so vielfach, gleichfalls für Rubine gehalten und als solche bezeichnet worden sind; es sind die „Arizona- und Colorado-Rubine“ des dortigen Handels. In Neu-Mexiko findet man eckige und abgerollte Körner im Sande bei Santa Fé. Das Hauptvorkommen ist aber zusammen mit Olivin und Chromdiopsid in der Reservation der Navajos-Indianer. Der Pyrop wird hier von den Indianern aus dem Sande der Ameisen- und Skorpionenhaufen ausgelesen und auch mittelst Steinen aus dem Muttergestein herausgeklopft. In Arizona kommen sie ebenfalls lose im Sande und im nordöstlichen Teile des Staates auch im Gestein vor und werden in der gleichen Weise von Indianern und auch gelegentlich von den dort stationierten Soldaten gesammelt und verkauft. Die rundlichen oder eckigen Körner sind $^1/_4$—$^1/_8$ Zoll gross, solche von $^1/_2$ Zoll sind rar. Die Qualität ist im allgemeinen gut; die Hälfte der Funde ist schleifwürdig, ein Viertel liefert gute Steine, aber sehr feine finden sich recht selten, namentlich solche über 3 Karat. Viele enthalten ein Netzwerk feiner Nädelchen, wahrscheinlich von Rutil. Im Durchschnitt sind sie kleiner als die gleich zu besprechenden sogenannten Kaprubine. Beide sehen bei Tage gleich schön aus, aber bei künstlicher Beleuchtung sind die amerikanischen diesen afrikanischen Steinen überlegen; ihre Farbe gewinnt im Kerzenlicht, während die Kaprubine etwas düsterer werden. Die Verwendung der sog. „Arizona- und Coloradorubine“ ist ziemlich ausgedehnt; weniger ist




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

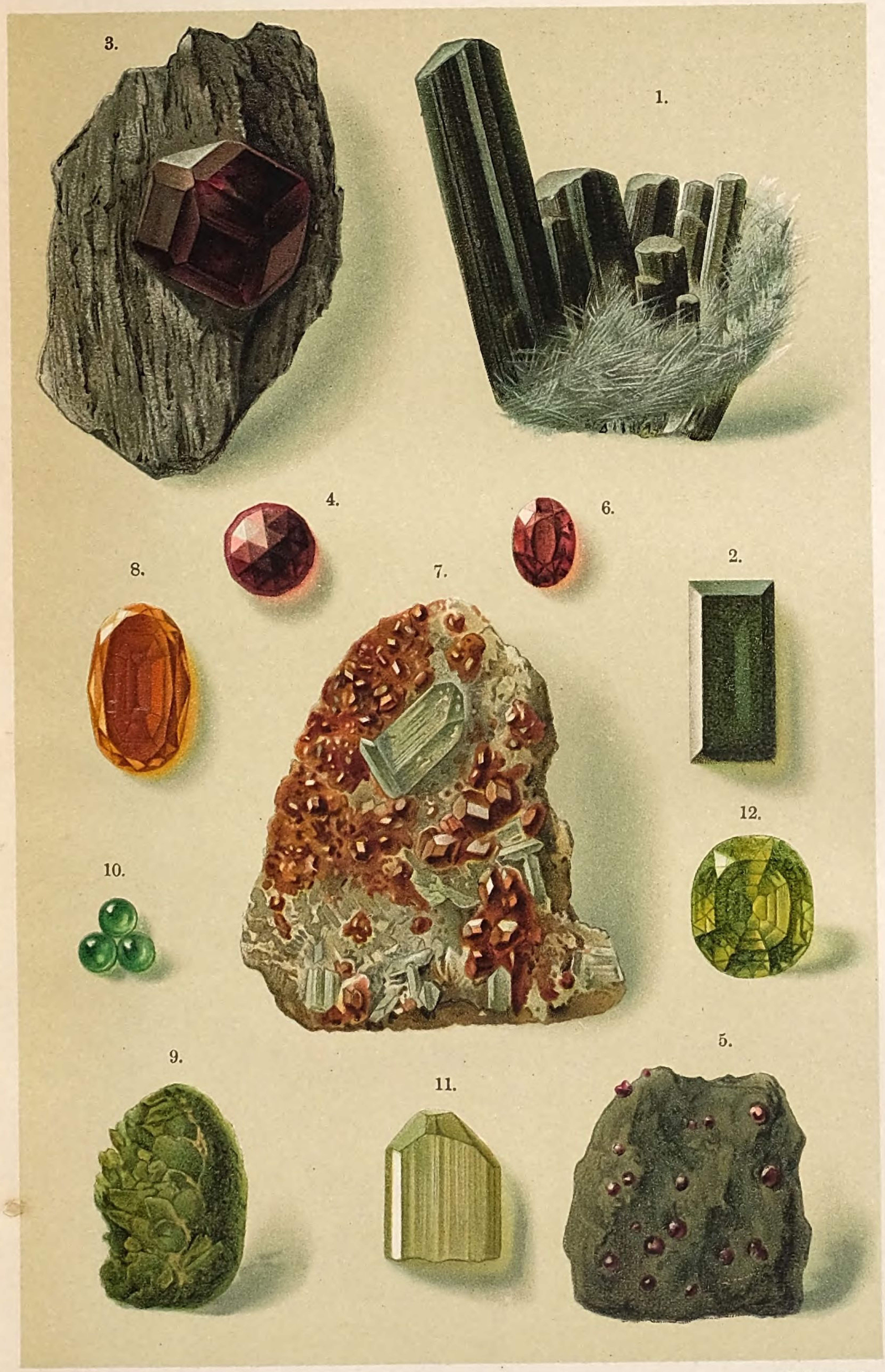
1. Epidot (Krystall, Knappenwand). 2. Epidot (geschliffen). 3. Almandin (Krystall). 4. Almandin (geschliffen). 5. Pyrop (böhmischer Granat, im Gestein). 6. Pyrop (Kaprubin, geschliffen). 7. Kaneelstein (Krystalle, Mussaalp in Piemont). 8. Kaneelstein (geschliffen). 9. Demantoid (roh). 10. Demantoid (geschliffen). 11. Chrysolith (Krystall). 12. Chrysolith (geschliffen).

Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.

mit dem Gewicht, wie aus den erwähnten Grössenverhältnissen von selbst hervorgeht. Der höchste Preis für einen in den letzten Jahren gefundenen rohen Stein soll aber 500 Gulden nicht überstiegen haben. Boetius giebt an, dass grössere Steine den Preis des Rubins erreichen; heutzutage ist dies jedenfalls nicht mehr der Fall, trotz der grossen Wertschätzung des Steines und trotzdem, dass das Aussehen, wenigstens was die Farbe betrifft, nicht weit hinter dem mancher Rubine zurücksteht.

Die allerkleinsten Körnchen werden nicht als Schmucksteine verwendet, sie dienen zum Tarieren beim Wiegen mit feinen Wagen, zur Herstellung von Schleifpulver und sogar als Ziersand für Gartenwege. Man sieht hieraus, in welcher Massenhaftigkeit sie vorkommen. Erst von einer gewissen Korngrösse ab werden sie geschliffen. Die im rohen Zustande unansehnlichen Steine erlangen dadurch ihre leuchtende Farbe, die um so prächtiger hervortritt, je kleiner der Stein ist. Die Gestalt, die der Pyrop erhält, ist mannigfaltig, fast alle bekannten Schliffformen werden bei ihm angewendet. Sehr häufig ist hier, wie beim Almandin, die mugelige Form, meist unten ausgeschlägelt und mit oder ohne Facetten am Rande. Auf der runden Oberfläche spielt dann von dem dem Lichte zugekehrten Punkte aus ein besonders feuriges Rot. Noch gewöhnlicher ist aber der Schliff mit Facetten: Tafelsteine, niedere Treppensteine mit nicht zu wenig Stufen, häufig wie bei den anderen Granaten mit rundlicher Tafel; auch Brillanten und Rosetten sieht man häufig, ebenso Phantasieformen, an denen die Facetten ohne bestimmte Regel angeordnet sind. Durchbohrung kommt hier mehr vor als bei anderen Granaten, aber nur bei kleineren Steinen, die dann ringsum symmetrisch angeordnete Facetten erhalten. Das Fassen geschieht entweder in schwarzen Kasten mit glänzender Kupfer- oder Silberfolie oder en pavé, d. h. zahlreiche Steine werden mit Stiftchen über Löchern, in der Metallplatte befestigt, die die Grundlage des ganzen Schmuckstückes bildet, so dass sie dicht gedrängt nebeneinander stehen.

Ausser den böhmischen werden nur noch wenige andere Pyropen geschliffen, so in Europa die von Ely in Fife in Schottland, die sogenannten „Ely-Rubine", die aber nur lokale Bedeutung haben. Wichtiger ist das Vorkommen im Westen der Vereinigten Staaten, besonders in Arizona, Neu-Mexiko und im südlichen Colorado, wo die Granaten, wie sonst so häufig, gleichfalls für Rubine gehalten und als solche bezeichnet worden sind; es sind die „Arizona- und Colorado-Rubine" des dortigen Handels. In Neu-Mexiko findet man eckige und abgerollte Körner im Sande bei Santa Fé. Das Hauptvorkommen ist aber zusammen mit Olivin und Chromdiopsid in der Reservation der Navajos-Indianer. Der Pyrop wird hier von den Indianern aus dem Sande der Ameisen- und Skorpionenhaufen ausgelesen und auch mittelst Steinen aus dem Muttergestein herausgeklopft. In Arizona kommen sie ebenfalls lose im Sande und im nordöstlichen Teile des Staates auch im Gestein vor und werden in der gleichen Weise von Indianern und auch gelegentlich von den dort stationierten Soldaten gesammelt und verkauft. Die rundlichen oder eckigen Körner sind $^1/_4$—$^1/_8$ Zoll gross, solche von $^1/_2$ Zoll sind rar. Die Qualität ist im allgemeinen gut; die Hälfte der Funde ist schleifwürdig, ein Viertel liefert gute Steine, aber sehr feine finden sich recht selten, namentlich solche über 3 Karat. Viele enthalten ein Netzwerk feiner Nädelchen, wahrscheinlich von Rutil. Im Durchschnitt sind sie kleiner als die gleich zu besprechenden sogenannten Kaprubine. Beide sehen bei Tage gleich schön aus, aber bei künstlicher Beleuchtung sind die amerikanischen diesen afrikanischen Steinen überlegen; ihre Farbe gewinnt im Kerzenlicht, während die Kaprubine etwas düsterer werden. Die Verwendung der sog. „Arizona- und Coloradorubine" ist ziemlich ausgedehnt; weniger ist




Bauer, Edelsteinkunde.

E. Ohmann fec.

dies mit den Pyropen der Fall, die in den Goldwäschereien der Grafschaften Burke, Mac Dowell und Alexander in Nord-Karolina und an noch anderen Orten in den Vereinigten Staaten vorkommen. Gering ist auch die Bedeutung der mexikanischen Pyropen, die im Staate Sonora bekannt sind, und die in derselben Weise wie in Arizona in Chihuahua, besonders am Jaco-See vorkommen, wo sie von den Commanches-Indianern gesammelt werden.

Einer der schönsten aller Granaten ist der dunkelblutrote Pyrop, der die Diamanten im Kaplande in Südafrika begleitet. Auch er wurde anfänglich für Rubin gehalten und längere Zeit als solcher ausgegeben und verkauft, daher führt er noch jetzt den Namen Kaprubin; es ist der Stein, von dem oben im Vorbeigehen schon mehrfach die Rede gewesen ist.

Der Diamant wird am Kap von verschiedenen Granaten begleitet. Man findet nicht selten tief weinrote und hyacinthrote ungefähr von der Farbe des Hessonits, weniger häufig bräunlichgelbe und gesättigt blutrote. Letztere sind die geschätzten Kaprubine, die allein von allen geschliffen werden. Wie die oben angeführten Analysen zeigen, sind die sämtlichen roten Granaten, die mit dem Diamant am Kap vorkommen, von dem böhmischen in der Zusammensetzung kaum verschieden. Es sind etwas Mangan- und Eisenoxydul enthaltende Magnesiathonerdegranaten wie der Pyrop aus Böhmen. Zum Pyrop ist also auch der Kaprubin zu rechnen und keinesfalls zum Almandin, wie es fälschlicherweise vielfach geschieht. Dies zeigt ebenso sein specifisches Gewicht, das 3,86 beträgt, während für den böhmischen Pyrop 3,7 bis 3,8 und für den Almandin 4,1 bis 4,2 gefunden wurde. Auch die herrliche Farbe entspricht mehr der des Pyrops; sie ist beinahe rein karminrot mit einem mehr oder weniger deutlichen Stich ins Gelbe und nicht besonders dunkel, wie es der in Fig. 6, Taf. XIV, abgebildete Stein zeigt. Dadurch unterscheidet sie sich von dem Kolumbinrot guter Almandine. Die Härte ist gleich $7^1/_4$, wie bei dem letzteren und dem böhmischen Pyrop. Der Kaprubin steht von allen Granaten am höchsten im Preis; von nicht zu kleinen Stücken bester Qualität wird ein Karat mit 200—250 Mark bezahlt.

Es wurde schon erwähnt, dass unser Edelstein zu den Mineralien gehört, die mit dem Diamant in Südafrika vorkommen. Er findet sich dort in unregelmässig eckigen Körnern mit unebener Oberfläche in dem diamantführenden Gestein, dem „blue ground“ und dem „yellow ground“, also wie der Pyrop in Böhmen, in Nordamerika und an allen anderen Fundorten in einem Olivin- resp. Serpentingestein. Der Kaprubin ist in weit geringerer Menge vorhanden, als der ihn begleitende heller rote Pyrop. Die Körner sind im Durchschnitt grösser als in Böhmen und in Nordamerika, übersteigen aber auch am Kap selten ein geringes Maass und erreichen in den grössten Stücken weitaus nicht die dortigen grossen Diamanten. Beim Waschen bleiben neben den Diamanten die roten Granaten vornehmlich mit Körnern grüner, zur Familie des Augits gehöriger Mineralien zurück, und aus diesen schön bunten Waschrückständen werden dann die wenigen Kaprubine mit den Diamanten zusammen ausgelesen. Verhältnismässig reichlicher als in dem eigentlichen Diamantengestein der „dry diggings“, wo der Stein immerhin als Seltenheit anzusehen ist, aber auch hier nicht gemein, ist das Vorkommen des Kaprubins in den diamantführenden Sanden und Kiesen des Vaalflusses, in den „river diggings“. Bei der Diamantwäscherei werden die Steine als Nebenprodukt hier wie in den „dry diggings“ gewonnen. Die Steine aus dem Vaal sind manchmal so glatt und gleichmässig abgerollt, dass sie wie poliert aussehen.

## Demantoid.

Der Demantoid ist ein schön grüner Edelstein aus der Gruppe der Kalkeisengranaten, wie die Analyse in der obigen Tabelle zeigt. Die Farbe wechselt nach Art und Intensität vom schönsten Smaragdgrün bis zum Bräunlich- und Gelblichgrün und bis zur annähernden Farblosigkeit. Einige der vorkommenden Nuancen sind in Fig. 9 und 10 auf Taf. XIV an geschliffenen Steinen und an einem rohen veranschaulicht. Am verbreitetsten scheint ein lichtes Gelblichgrün zu sein. Die smaragdgrüne Varietät, zu der die obige Analyse gehört, zeigt einen kleinen Chromgehalt, der wohl die schöne Farbe hervorgerufen hat. Dagegen enthalten die heller und die gelblichgrün gefärbten kein Chrom; bei ihnen ist die Färbung auf Eisen zurückzuführen.

Der Glanz ist ein starker, etwas ins Fette gehender Glasglanz, der sich durch die Politur noch wesentlich steigert. Die Durchsichtigkeit und Reinheit der Substanz ist meist vollkommen, das Lichtbrechungsvermögen ist sehr stark, und bei künstlicher Beleuchtung zeigt sich an geschliffenen Steinen häufig ein schönes Farbenspiel nach Art dessen beim Diamant.

Die Härte ist geringer als bei allen anderen Granaten; sie ist gleich $6\frac{1}{2}$ und erreicht also nicht ganz die des Quarzes. Das specifische Gewicht beträgt 3,83 bis 3,85. Vor dem Lötrohr schmilzt der Demantoid nur in den feinsten Splittern zu einem schwarzen magnetischen Glas und in Säuren wird er abweichend von allen anderen Granaten schon im natürlichen Zustande, ungeschmolzen, leicht und vollständig zersetzt.

Der Demantoid ist bisher nur im Ural gefunden worden. Entdeckt wurde er in den sechziger Jahren in Form von grünlichweissen bis beinahe farblosen Geschieben in den Goldseifen von Nischne Tagilsk. Später ist er auch im Syssertsker Bezirke am Westabhange des Gebirges an dem zum oberen Flussgebiete der Tschussowaja gehörigen Bache Bobrowka, in etwa 10 Werst Entfernung südwestlich von dem Dorfe Poldnewaja oder 20 Werst südlich vom Hüttenwerk Polewskoy vorgekommen, zuerst unter den Geschieben einer Goldwäsche, dann auch in deren Untergrund auf seiner ursprünglichen Lagerstätte im Muttergestein. Nach diesem Fundorte hat er auch den Namen Bobrowka-Granat erhalten.

Hier liegt er mit Dolomit, etwas thoniger Substanz und Magneteisen in vorwaltend Serpentinasbest führenden Klüften eines eigentümlichen grauen bis grünlichgrauen Serpentingesteins, zugleich aber auch mehr oder weniger deutlich in diesem selbst. Der Granat ist in den Spaltenausfüllungen in dem holzartigen, den Kluftflächen parallel gefaserten Serpentinasbest eingebettet und von Häuten desselben eingeschlossen, entweder in einzelnen unregelmässigen Körnern oder weit häufiger in $\frac{1}{4}$ bis 2 Zoll grossen rundlichen, äusserlich wenig glänzenden, fettig und trüb aussehenden Knollen mit unregelmässig gestreifter und gefurchter Oberfläche, wie eine solche in Taf. XIV, Fig. 9, abgebildet ist. Diese Knollen bestehen aus einer grösseren Zahl unregelmässig begrenzter, dicht aneinander gedrängter, wie ineinander gepresster, ganz regellos geordneter, aber stets durch Serpentinhäute voneinander getrennter Körner mit stark glänzendem, vollkommen muscheligem Bruch. In der Regel erscheinen die Knollen durch tiefer eingreifende Furchen in einzelne grössere Partien gegliedert; auf jeder solchen werden durch ein engeres Netz feinerer Furchen die Trennungsflächen der einzelnen Körner angegeben. Deutliche Krystallformen finden sich sehr selten, doch sind Granatoëder und Ikositetraëder, sowie Kombi-

nationen beider beobachtet; auch die rundliche Oberfläche der Körner scheint teilweise von mangelhaft entwickelten unvollkommenen Krystallflächen gebildet zu sein.

Der Demantoid wird vielfach geschliffen und als Edelstein getragen, namentlich in seiner Heimat, im Ural und auch sonst in Russland; ausserhalb dieses Landes wird er weniger benutzt. Er erhält eine mugelige Form, wie es Fig. 10, Taf. XIV, zeigt, wird aber auch häufig in verschiedener Weise mit Facetten versehen. Wegen seiner meist gelbgrünen Farbe wurde er anfänglich für Chrysolith gehalten und wird auch noch jetzt nach Erkennung des wahren Sachverhalts am Ural mit diesem Namen belegt. Er unterscheidet sich aber von dem echten Chrysolith durch seine einfache Lichtbrechung und sein hohes specifisches Gewicht, vermöge dessen er in der schwersten Flüssigkeit untersinkt, während der Chrysolith schwimmt.

Die chromhaltige smaragdgrüne Varietät ist dem Smaragd sehr ähnlich; sie wird daher auch als „uralischer Smaragd“ bezeichnet, wobei man aber nicht vergessen darf, dass der Ural auch echten Smaragd liefert. Dieselben beiden Merkmale, die den Demantoid von Chrysolith unterscheiden, lassen auch eine Verwechslung mit Smaragd als unmöglich erscheinen. Leider steht der Verwendung des Demantoid der Umstand entgegen, dass die Körner infolge der oben beschriebenen Struktur der grösseren Knollen stets sehr klein sind, sonst wäre er durch seinen starken Glanz, die angenehme Farbe und das Farbenspiel gewiss einer der geschätztesten Schmucksteine, dessen Benutzung wohl auch durch seine geringere Härte nicht stark beeinträchtigt würde.

Ausser den erwähnten wichtigeren werden manchmal auch noch einige andere Granatvarietäten zum Schmuck benutzt. Bräunlichgrüner Kalkthongranat, der als Mineral den Namen Grossular führt, namentlich der vom Wiluifluss in Sibirien, wird zuweilen unter dem Namen Stachelbeerstein geschliffen. Auch ein schön rosenroter, aber selten ganz klar durchsichtiger Kalkthongranat, der beim Rancho de San Juan in Mexiko in gut ausgebildeten dodekaëdrischen Krystallen in einem feinkörnigen Kalke vorkommt, findet zuweilen Verwendung. Dasselbe geschieht manchmal mit dem Melanit, einem schwarzen Kalkeisengranat, der wegen seiner Farbe gelegentlich in Trauerschmuck gefasst wird. Er findet sich im Gegensatz zu allen anderen Granaten ausschliesslich in vulkanischen Gesteinen, so im Kaiserstuhl bei Freiburg im Breisgau und bei Frascati im Albaner Gebirge bei Rom. Bei ihnen allen ist die Verwendung so geringfügig, dass diese kurzen Bemerkungen genügen können.

# Turmalin.

Der Turmalin ist ebensowenig wie der Granat ein durch eine ganz bestimmte, stets wiederkehrende chemische Zusammensetzung definiertes Mineral, sondern er bildet wie jener eine Gruppe isomorpher Substanzen, die in ihrem chemischen Bestande erheblich voneinander abweichen, dagegen in der Krystallform sehr nahe miteinander übereinstimmen. Der wechselnden chemischen Zusammensetzung entsprechend sind auch manche physikalische Eigenschaften bei den Turmalinen verschieden, so das specifische Gewicht

und namentlich Durchsichtigkeit und Farbe, von denen besonders die letztere eine grosse Mannigfaltigkeit zeigt. Die Mineralogen haben nach allen diesen Eigenschaften eine grössere Anzahl mit besonderen Namen bezeichneter Varietäten unterschieden, von denen die nicht zu dunkel gefärbten und zugleich durchsichtigen mannigfache Anwendung als Edelsteine finden. Den Juwelieren ist jedoch der Mineralname Turmalin kaum bekannt und ebensowenig kennen sie die in der Mineralogie gebräuchlichen sonstigen Bezeichnungen für die verschiedenen Abarten. Sie haben die als Edelsteine brauchbaren Turmaline nach ihrer Farbe getrennt und danach mit besonderen Edelsteinnamen versehen, unter denen sie im Handel fast ausschliesslich gehen. Diese sollen unten bei der Beschreibung der einzelnen Varietäten angeführt werden.

Von der chemischen Zusammensetzung hängen alle anderen Eigenschaften mehr oder weniger direkt ab, sie soll daher zunächst betrachtet werden. Um eine Vorstellung davon zu geben, seien zunächst hier die Ergebnisse einiger Analysen zusammengestellt, die sich auf Stücke von verschiedener Farbe beziehen. Es ist angeführt: 1. farbloser Turmalin von Elba; 2. roter Turmalin von Schaitanka im Ural; 3. grüner Turmalin von Brasilien; 4. brauner Turmalin von Dobrowa bei Unterdrauburg an der Drau in Kärnten; 5. dunkelblauer Turmalin von Goshen in Massachusetts; 6. schwarzer Turmalin von Unity in New Hampshire, beide in Nordamerika.

| | 1. Farblos Elba | 2. Rot Schaitanka | 3. Grün Brasilien | 4. Braun Dobrowa | 5. Blauschwarz Goshen | 6. Schwarz Unity |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fluor . . . . . . | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,64 | 0,82 | — |
| Kieselsäure . . . . | 38,85 | 38,26 | 38,06 | 38,09 | 36,22 | 36,29 |
| Borsäure . . . . . | 9,52 | 9,29 | 10,09 | 11,15 | 10,65 | 9,04 |
| Thonerde . . . . . | 44,05 | 43,97 | 37,81 | 32,90 | 33,35 | 30,44 |
| Eisenoxydul . . . . | — | — | 5,83 | 0,66 | 11,95 | 13,23 |
| Manganoxydul . . . | 0,92 | 1,53 | 1,13 | — | 1,25 | — |
| Magnesia . . . . . | 0,20 | 1,62 | 0,92 | 11,79 | 0,63 | 6,32 |
| Kalk . . . . . . | — | 0,62 | — | 1,25 | — | 1,02 |
| Natron . . . . . . | 2,00 | 1,53 | 2,21 | 2,37 | 1,75 | 1,94 |
| Kali . . . . . . . | 1,30 | 0,21 | 0,42 | 0,47 | 0,40 | |
| Lithion . . . . . . | 1,22 | 0,48 | 1,30 | — | 0,84 | — |
| Wasser . . . . . . | 2,41 | 2,49 | 2,23 | 2,05 | 2,21 | 1,72 |
| | 101,17 | 100,70 | 100,70 | 101,37 | 100,07 | 100,00 |
| Spec. Gewicht . . . | 3,022 | 3,082 | 3,107 | 3,035 | 3,203 | 3,192 |

Man sieht daraus, dass der Turmalin ein Silikat ist, und zwar eines von sehr komplicierter Zusammensetzung, da sehr viele Bestandteile mit der Kieselsäure vereinigt sind. Der Turmalin ist vielleicht der am kompliciertesten zusammengesetzte von sämtlichen Edelsteinen und steht hierin dem Diamant, dem einfachsten von allen, gerade gegenüber. Diese Verhältnisse werden noch verwickelter dadurch, dass nicht immer alle vierzehn Bestandteile, die im Turmalin überhaupt nachgewiesen sind, gleichzeitig vorkommen. Stets vorhanden neben der Kieselsäure ist Borsäure, Thonerde, Magnesia, Natron, Kali und Wasser, das erst bei Glühhitze entweicht, endlich, wenige Ausnahmen abgerechnet, Fluor. Nur in einzelnen Turmalinen findet man Lithion und Manganoxydul, und vor allem ist das Eisenoxydul ein wichtiger wechselnder Bestandteil, der bald ganz fehlt, bald in geringer, bald aber auch in recht erheblicher Menge (bis 20 Proz.) anwesend sein kann. Ein grösserer Eisengehalt hat immer eine sehr dunkle Farbe und geringe Durch-

sichtigkeit zur Folge, so dass eisenreiche Steine schwarz erscheinen und zu Schmucksteinen nicht tauglich sind; von solchen wird also hier im folgenden nicht mehr weiter die Rede sein. Aber auch sonst ist die chemische Beschaffenheit von dem allerwesentlichsten Einfluss auf die Farbe des Turmalins, wie aus den angeführten Analysen schon ohne weiteres hervorgeht und wie wir unten auch noch weiter sehen werden.

Wegen der zahlreichen Bestandteile, die sich bei der Analyse zum Teil nur schwierig und nicht mit grosser Genauigkeit bestimmen lassen, und wegen der wechselnden Verhältnisse, in denen sie auftreten, ist es bisher noch nicht gelungen, eine allseitig befriedigende und sämtlichen Verhältnissen Rechnung tragende chemische Formel für den Turmalin zu ermitteln. Ausser Zweifel ist es jedoch, dass alle Varietäten des Minerals Mischungen aus einer kleinen Anzahl von Grundverbindungen von ganz bestimmter Zusammensetzung sind, die, ähnlich wie beim Granat, in wechselnden Mengen zusammentreten und so die Verschiedenheit des chemischen Bestandes und mancher physikalischen Eigenschaften veranlassen. Noch ist es eine der Aufgaben der Mineralchemie, die Natur dieser Grundverbindungen mit Bestimmtheit nachzuweisen.

Trotz der grossen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung ist doch die Krystallisation bei allen Turmalinen wesentlich die gleiche. Die Krystalle sind beinahe sämtlich mehr oder weniger lange Prismen, die dem hexagonalen System in seiner rhomboëdrischen Ausbildung angehören. An den Enden werden sie begrenzt von Rhomboëdern, Skalenoëdern oder der geraden Endfläche, allein oder in Kombination miteinander. Entsprechende Flächen dieser Formen schneiden sich untereinander und mit den Prismenflächen in Winkeln, die an den verschiedensten Krystallen nur um ganz geringe Beträge, höchstens etwa um einen Grad differieren, die Zusammensetzung mag noch so sehr abweichen. Diese nahe krystallographische Übereinstimmung chemisch verschiedener Substanzen ist eben das, was man als Isomorphismus bezeichnet; daher wurde auch oben gesagt, dass die Turmaline eine Gruppe isomorpher Mineralien darstellen.

Die Krystallformen des Turmalins zeigen eine Eigentümlichkeit, die für sie ganz besonders charakteristisch ist. Diese besteht darin, dass die Gruppierung der Flächen an

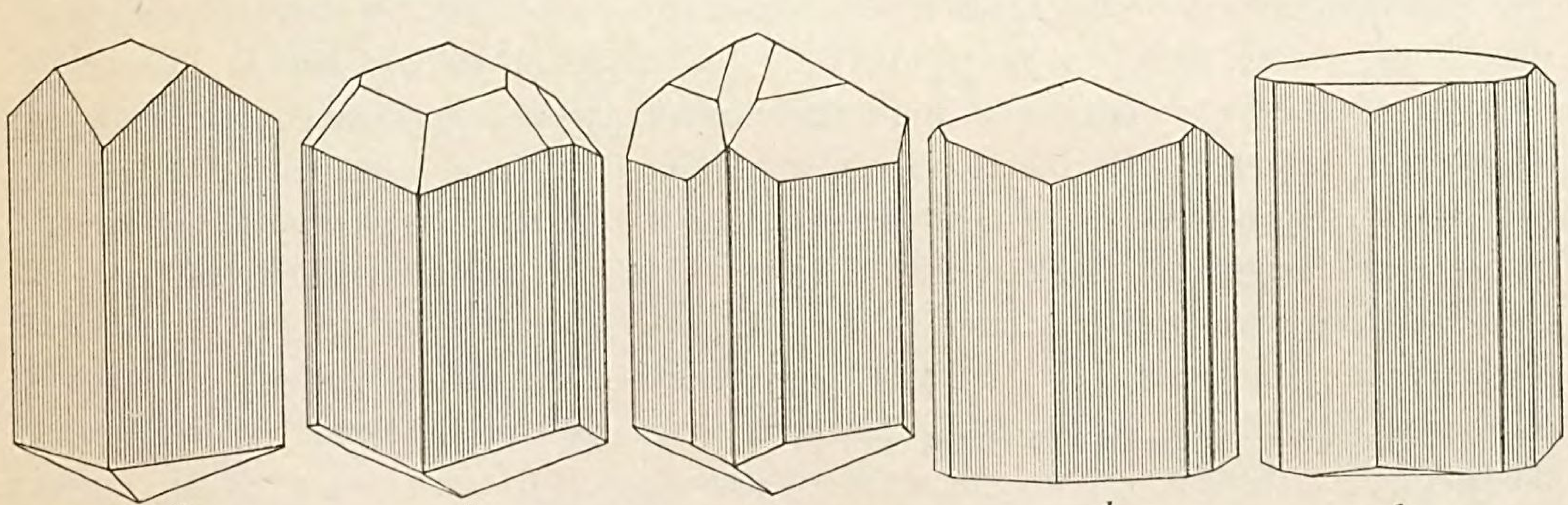



Fig. 70. Krystallformen des Turmalins.

dem einen Ende der Prismen eine andere ist, als an dem entgegengesetzten. Die verschiedene Ausbildung von Krystallen an beiden Enden einer Richtung wird in der Krystallographie als Hemimorphismus bezeichnet; der Turmalin ist also hemimorph. Allerdings ist dieses Verhalten nur selten deutlich zu sehen, da die Krystalle meist an einem Ende aufgewachsen und daher nicht mit Flächen versehen sind, häufig genug sind aber

doch auch schon beiderseitig ausgebildete Prismen vorgekommen, die man dann niemals mit Krystallen ähnlicher Mineralien verwechseln kann. Einige solche deutlich hemimorphe Krystalle sind in den Figuren 70, *a* bis *e*, dargestellt. Die hemimorphe Ausbildung ist besonders an den drei mittleren Figuren ausgeprägt, wo oben viel mehr Flächen entwickelt sind als unten. Sie zeigt sich aber auch in den Prismen. Statt dass diese, wie es den Verhältnissen des hexagonalen Systems entsprechen würde, sechsseitig sind, sind sie nur dreiseitig, wie in Fig. 70, *a*, oder statt zwölfseitig sind sie neunseitig, wie in Fig. 70, *b* bis *e*. Dies ist für die Krystalle unseres Minerals so bezeichnend, dass man daran Stücke ohne jede Endbegrenzung mit Leichtigkeit und Sicherheit als Turmalin erkennen kann.

Die Prismenflächen sind meist mehr oder weniger deutlich der Länge nach gestreift, wie es die Figuren andeuten. Am meisten tritt dies hervor bei Prismen, an denen noch mehr als neun Flächen ausgebildet sind und die daher oft walzenförmig rund erscheinen. Ein solcher Krystall von grünem Turmalin ist Taf. XV, Fig. 9, abgebildet, während in Fig. 8 auf derselben Tafel die charakteristische dreiseitige Form des Prismas deutlich hervortritt. Die Flächen, welche die Enden der Prismen begrenzen, sind meist glatt und nicht gestreift, einzelne sind aber auch rauh und dann matt, während die anderen, wie auch die Prismenflächen lebhaft glänzen. Die Krystallformen sind etwas, aber nicht wesentlich mit dem Fundort verschieden; die Abbildungen in Fig. 70 stellen der Reihe nach dar: a) einen braunen Turmalinkrystall von Ceylon; b) und c) zwei grüne von Brasilien; d) einen roten von Schaitanka im Ural und e) einen rosenroten von Elba. Die Krystalle des durchsichtigen edlen, zu Schmucksteinen tauglichen Turmalins sind meist klein und übertreffen selten in der Länge und Dicke die Grösse eines kleinen Fingers.

Spaltbarkeit ist beim Turmalin nicht in bemerkbarem Grade vorhanden. Der Bruch ist uneben bis unvollkommen muschelig. Da die Masse sehr spröde ist, so werden die meisten Krystalle von zahlreichen unregelmässigen Rissen durchsetzt, die natürlich der Verwendung als Edelstein sehr hinderlich sind. Die Härte ist etwas grösser als die des Quarzes, den der Turmalin gerade noch ritzt; dagegen wird letzterer stark vom Topas geritzt. Die Härte ist daher $= 7$ bis $7^1/_2$ oder auch $= 7^1/_4$.

Das specifische Gewicht ist sehr verschieden und schwankt zwischen etwas, wenn auch zum Teil sehr wenig über 3,0 und 3,2. Die Turmaline sinken also in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0), wenn auch viele nur langsam, unter, schwimmen jedoch alle im reinen Methylenjodid. Die Dichte ist von der Zusammensetzung abhängig in der Weise, dass sie im allgemeinen mit dem Eisengehalt wächst, wie man aus den oben angeführten, den Analysen beigefügten Zahlen ersieht. Nur in einzelnen Ausnahmefällen werden Werte angegeben, die etwas weniges unter 3,0 heruntergehen oder über 3,2 steigen. Da, wie wir gesehen haben, die Dunkelheit der Farbe und die Undurchsichtigkeit mit dem Eisengehalte zunehmen, so sind die dunkleren Turmaline, die nicht geschliffen werden, die schwereren, die helleren, zu Edelsteinen tauglichen, die leichteren; ihr Gewicht steigt von der unteren Grenze an nur wenig über 3,1.

Der Glanz ist der gewöhnliche Glasglanz. Er wird durch das Schleifen erheblich gesteigert; sämtliche Turmaline nehmen eine sehr gute Politur an. Sie übertreffen in dieser Beziehung im allgemeinen den Beryll, was besonders bei künstlicher Beleuchtung hervortritt, dagegen ist der Beryll zum Teil durch reichere Farben ausgezeichnet.

Die Durchsichtigkeit und Farbe schwanken, wie wir schon gesehen haben, innerhalb sehr weiter Grenzen. Die meisten Turmaline sind in dicken Stücken vollkommen un-

durchsichtig und dann schwarz oder doch sehr dunkel gefärbt. Aber alle diese werden in dünnen Schichten durchsichtig. Seltener sind auch in grösseren Stücken durchsichtige Varietäten, die dann eine entsprechend hellere Farbe haben. Diese letzteren allein sind zu Edelsteinen geeignet. Sie werden als „edle Turmaline“ bezeichnet im Gegensatze zu dem dunkel gefärbten undurchsichtigen „gemeinen Turmalin“. Auch von den edlen Abarten sind vollkommen klare und fehlerlose Exemplare selten und werden im allgemeinen mit ziemlich hohen Preisen bezahlt. Die Farbe der edlen Turmaline ist sehr mannigfaltig, mehr als bei den meisten anderen zu Schmucksteinen verwendeten Mineralien; sie sollen im folgenden etwas eingehender besprochen werden.

Dem schwarzen Turmalin, dem sogenannten Schörl, steht der farblose gegenüber, der aber, wenn er gleich durchsichtig ist, doch meist nicht wasserhell genannt werden kann, da er meist einen, wenn auch schwachen Stich ins Rötliche oder Grünliche zeigt. Der farblose Turmalin ist von den Mineralogen Achroit genannt worden. Er wird wohl nur sehr selten als Edelstein geschliffen, ist auch überhaupt nicht häufig. Von grösserer Bedeutung ist der rote Turmalin. Er ist bald hellrosenrot, bald auch dunkler, zuweilen hat er sogar eine schöne Rubinfarbe und wird dann als Rubellit oder wegen seines Vorkommens in Sibirien als Siberit bezeichnet. Durch Beimischung von etwas Blau geht die Farbe manchmal ins Violette. Nur der dunkler rote Turmalin ist als Edelstein wichtig, nicht der rosenrote. Viel häufiger ist der grüne edle Turmalin. Er ist teils hellgrün, teils dunkler in verschiedenen Nuancen. Selten ist die Farbe rein smaragdgrün, häufiger sind bläulich- und namentlich gelblichgrüne Nuancen. Der wenigstens in durchsichtigen Stücken seltene blaue Turmalin führt den Mineralnamen Indigolith; er ist meist ziemlich tief gefärbt, bald rein indigoblau, bald mit einem starken Stich ins Grüne. Sehr verbreitet sind auch braune Krystalle, die mineralogisch zum Teil als Dravit bezeichnet werden. Sie sind entweder rein braun, oder grünlich- oder rötlichbraun. Die Farbe ist bald dunkler, bald heller und geht bis in ein ziemlich helles Bräunlichgelb und Strohgelb.

Meist sind die Krystalle ganz gleichmässig gefärbt, doch kommen auch verschiedene Farben an einem und demselben Stück vor. So findet man auf der Insel Elba farblose Turmaline, denen in raschem Übergang, jedoch ohne scharfe Grenze ein kurzes schwarzes Ende angesetzt ist, die sogenannten Mohrenköpfe. Zuweilen ist die Sache auch gerade umgekehrt: schwarze Krystalle sind in derselben Weise mit einem weissen Ende versehen. Prismen mit einem rosenroten und einem grünen Ende, wie Taf. XV, Fig. 5, trifft man gleichfalls nicht selten; beide Farben gehen in der Mitte allmählich ineinander über. Interessant sind die Krystalle von Chesterfield in Massachusetts und von anderen Orten, an denen ein roter Kern in ganz scharfer Grenze von einer grünen Hülle umgeben ist, wie das Fig. 8 u. 9 auf Taf. XV darstellt.

Die Farbe der Turmaline beruht nicht auf einem mechanisch beigemengten, der Substanz fremden Pigment. Jeder, auch der dunkelste Krystall, zeigt vollkommen gleichmässige Färbung und ist mit brauner, grüner oder auch wohl blauer Farbe durchscheinend, wenn nur die Schicht dünn genug ist. Die Farbe ist der Substanz eigentümlich und eine Folge ihrer chemischen Zusammensetzung. Die oben erwähnten Grundverbindungen haben ihre bestimmten Farben und durch Mischen derselben werden wieder gewisse andere Nuancen hervorgebracht, die von dem speciellen Mischungsverhältnis abhängen.

Enthält der Turmalin kein oder beinahe kein Eisen, dagegen etwas Manganoxydul und Lithion neben den andern konstant wiederkehrenden Bestandteilen, dann sind die Krystalle

farblos, rosa oder dunkler rot oder auch lichtgrün. Welche von diesen Farben auftritt, scheint auf dem speciellen Mischungsverhältnis des Eisens zum Mangan zu beruhen. Das dunklere Rot wird wohl durch einen verhältnismässig bedeutenden Mangangehalt hervorgebracht. Tritt eine etwas grössere Menge Eisenoxydul hinzu, dann wird die Farbe dunkelgrün, wie so häufig, wenn diese Substanz in Silikaten vorhanden ist; doch enthalten einzelne grüne Turmaline auch etwas Chromoxyd, also dieselbe Substanz, die am Smaragd die prachtvolle grüne Färbung hervorbringt.

Die braunen Turmaline enthalten fast kein Eisenoxydul, auch kein Manganoxydul und ebensowenig Lithion, aber viel mehr Magnesia, als alle die vorher genannten. Für die blaue Farbe ist offenbar wieder eine grössere Menge Eisenoxydul nötig, doch scheinen durchsichtige blaue Turmaline bisher noch nicht analysiert worden zu sein. Die eisenreichsten Turmaline sind, wie wir schon wissen, alle schwarz und in dickeren Stücken undurchsichtig; nur ganz dünne Plättchen sind mit brauner, grüner oder blauer Farbe durchscheinend. In der Wärme sind diese Farben recht beständig; sie werden oft sogar beim Glühen nicht wesentlich geändert, manchmal aber geschieht dies allerdings. So werden z. B. dunkelgrüne Steine beim schwachen Glühen hellgrün oder graugrün und dadurch zum Schmuck weniger geeignet oder auch wohl ganz unbrauchbar.

Eine sehr bezeichnende Eigenschaft des Turmalins ist der starke Dichroismus, der selbst bei ganz blass gefärbten Steinen noch merklich ist, aber mit zunehmender Tiefe der Farbe erheblich an Stärke wächst. Am Turmalin ist diese Eigenschaft stärker ausgeprägt, als an irgend einem anderen Edelsteine, den selten geschliffenen Dichroit vielleicht ausgenommen, sie ist daher zur Unterscheidung von anderen Steinen ganz besonders geeignet. Ganz durchgängig ist die Farbe, die man beim Hindurchsehen in der Richtung der Prismenkante erhält, dunkler als die in der Richtung senkrecht dazu auf den Prismenflächen. Wenn die Farbe des Krystalls dunkel und die Schicht nicht zu dünn ist, kann man in der ersten Richtung überhaupt nicht mehr hindurchsehen, wohl aber bei derselben Dicke in der zweiten. Meist sind auch die Farben in den beiden Richtungen nicht dieselben, wie schon bei der allgemeinen Betrachtung des Dichroismus (S. 69) beispielsweise angeführt wurde. Sehr häufig kann man daher den Dichroismus ohne weiteres mit blossem Auge sehen; ebenso tritt er aber auch natürlicherweise mit der Dichrolupe deutlich hervor. Am meisten verschieden sind die Bilder, die man mit dieser erhält, wenn man in der Richtung senkrecht zu den Prismenkanten durch die Krystalle hindurchblickt. Dann ist dem oben Gesagten entsprechend ein Bild dunkler als das andere und beide sind je nach der Färbung des Krystalls verschieden. Bei braunen Krystallen sind die Bilder dunkelbraun und hellbraun bis gelb, bei roten dunkler und heller rot u. s. w.; ist der Krystall tief gefärbt, dann ist das dunklere Bild beinahe oder ganz schwarz, das hellere zeigt irgend eine der genannten Farben.

Infolge des starken Dichroismus dürfen Turmalinkrystalle von auch nur einigermaassen dunkler Farbe nicht anders geschliffen werden, als so, dass die dem Beschauer zugekehrte Hauptfläche, die Tafel des geschliffenen Steines der Prismenkante parallel geht. Nur dann sieht jener in der Richtung senkrecht zu den Prismenkanten hindurch und der Stein zeigt eine klare und schöne Farbe. Wäre jene Fläche senkrecht zu den Prismenkanten, also der geraden Endfläche parallel, dann würde man in der Richtung der Prismenkante durch den Stein hindurchsehen, dessen Farbe nun düster, trübe und unansehnlich wäre. So giebt es Turmaline von Brasilien, die in der einen Richtung geschliffen

schön grün, in der anderen ganz dunkel und undurchsichtig sind, und solche von Paris im Staate Maine in Nordamerika, die je nach der Richtung des Schliffes schön dunkelgrün oder unansehnlich gelblichgrün aussehen. Nur bei sehr hellen Farben kann es vorteilhafter sein, die grosse Facette senkrecht zu den Prismenkanten zu legen, damit die Steine etwas dunkler erscheinen. Der Schleifer hat es also in der Hand, einem Stein ein gutes oder ein ungünstiges Ansehen zu verleihen; einige Übung wird ihn leicht die richtige Anordnung der Schlifffläche finden lassen.

Die Lichtbrechung ist nicht sehr stark; stärker ist die durch das Krystallsystem bedingte Doppelbrechung. Die beiden Hauptbrechungskoëfficienten, der grösste und der kleinste, und damit die Lichtbrechung und die Doppelbrechung sind mit der Farbe des Steines und also mit dessen chemischer Zusammensetzung etwas schwankend, und zwar findet im allgemeinen mit zunehmender Dunkelheit der Farbe, also mit steigendem Eisengehalt, eine Zunahme der Brechungskoëfficienten statt. Man hat jene zwei Brechungskoëfficienten gefunden:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| für roten Turmalin: | 1,6277 | und | 1,6111, |
| „ farblosen „ | 1,6366 | „ | 1,6193, |
| „ grünen „ | 1,6408 | „ | 1,6203, |
| „ blauen „ | 1,6530 | „ | 1,6343. |

Höchst charakteristisch für den Turmalin ist auch die Fähigkeit, leicht elektrisch zu werden. Durch Reiben wird er rasch und ziemlich stark und auch für längere Zeit erregt. Noch mehr aber ist dies der Fall bei der Abkühlung nach vorangegangener Erwärmung. Er ist also stark pyroëlektrisch, und zwar der hemimorphen Ausbildung der Krystalle entsprechend polar, d. h. so, dass diese stets an einem Ende der Prismen und bei geschliffenen Steinen an den diesen entsprechenden Stellen positive, am anderen entgegengesetzten Ende negative Elektricität zeigen. Am stärksten ist die pyroëlektrische Erregung bei den durchsichtigen und hellgefärbten edlen Turmalinen, doch dürfen sie nicht zu stark rissig sein. Die Erregung ist unter günstigen Umständen so stark, dass kleine Papierschnitzel und andere leichte Gegenstände energisch angezogen werden. Dieses Verhalten wurde schon bei der Entdeckung des Turmalins am Anfange des vorigen Jahrhunderts in Holland beobachtet, wo man bemerkte, dass erwärmte Krystalle beim Erkalten Aschenteilchen anzogen; das Mineral wurde danach Aschenstrecker (Aschenzieher) genannt. Kein anderer Edelstein, der mit Turmalin etwa verwechselt werden könnte, ausgenommen vielleicht der Topas, wird bei der Abkühlung in auch nur entfernt ähnlichem Grade elektrisch, man kann also dieses Verhalten unter Umständen zur Unterscheidung benutzen, so z. B. von rotem Turmalin und Rubin u. s. w.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass der Turmalin von Säuren nicht angegriffen wird. Vor dem Lötrohr sind die farblosen, hellgrünen und roten nicht schmelzbar, die dunkleren schmelzen oder sintern zusammen und geben dabei weisse bis dunkelbraune Schlacken.

Was das Vorkommen des Turmalins anbelangt, so ist dies fast ganz auf die Urgesteine, Granit, Gneis und ähnliche beschränkt. Das Auftreten im körnigen Dolomit vom Campo longo am St. Gotthard und im Binnenthal in der Schweiz und in noch anderer Weise ist dagegen untergeordnet und hat jedenfalls für den Turmalin als Edelstein keine Bedeutung. Die edlen Varietäten sind wohl so gut wie ausschliesslich auf jene erstgenannten Gesteine beschränkt, vorzugsweise auf den Granit, besonders in seiner grobkörnigen Ausbildung, die als Pegmatit bezeichnet wird. Hier sind die hellgefärbten

Krystalle auf Drusenräumen aufgewachsen, und zwar kommen solche von verschiedener Farbe, auch schwarze, miteinander, wenn nicht in derselben Druse, so doch in derselben Gesteinsmasse an verschiedenen Stellen vor. Ausgezeichnete Beispiele solchen Vorkommens sind der Granit von S. Piero auf Elba und von Penig in Sachsen und besonders von Paris im Staate Maine in Nordamerika. Von anderen Fundorten, und zwar besonders von solchen, die schleifbare Steine liefern, wird unten noch die Rede sein. Dunkler gefärbte Krystalle, braune, blaue und namentlich vielfach schwarze sind auch häufig in dem Gestein selbst eingewachsen und ringsum von der Masse umschlossen. Aus den ursprünglichen Lagerstätten, auf denen er sich gebildet hat, wird auch der Turmalin vielfach durch Verwitterung losgelöst und kommt so in die Seifen, aus denen gerade die schönsten und für die Verwendung zum Schmuck geeignetsten Exemplare an verschiedenen Orten, besonders in Brasilien und auf der Insel Ceylon, mit anderen Edelsteinen zusammen gewonnen werden.

Jeder Turmalin ist zum Schmuckstein geeignet, wenn er nur durchsichtig und schön gefärbt ist. In der That wird auch Material von der verschiedenartigsten Beschaffenheit verschliffen. Zu helle Farben sind wenig geschätzt, ganz farbloser Achroit wird nur sehr wenig verwendet. Beliebter sind gesättigte rote, grüne, blaue, auch braune Steine, von denen die schön roten am wertvollsten, die grünen am häufigsten sind, während blaue und braune keine so grosse Bedeutung besitzen.

Die Schliffform ist meistens der Tafelstein oder ein niedriger Treppenstein; als Brillant wird der Turmalin selten verarbeitet. Die vielfach etwas matte Farbe wird gern durch eine passende Folie verbessert. Ausser den schon erwähnten, allerdings häufig vorkommenden Rissen (Adern) haben die Turmaline wenig Fehler, namentlich trifft man Einschlüsse irgend welcher fremder Substanzen so gut wie niemals.

Im folgenden sollen die als Edelsteine verwendbaren Varietäten des Turmalins etwas eingehender betrachtet werden.

Der farblose Turmalin oder Achroit ist namentlich in vollkommen oder nahezu wasserhellen Stücken selten gross genug, um brauchbare Steine zu geben. Er findet sich meist in kleinen dünnen Nadeln mit dem anders gefärbten Turmalin auf der Insel Elba und kommt in schönen Krystallen auch in dem Dolomit von Campo longo neben grünem Turmalin vor, ebenso noch an manchen anderen Orten, überall jedoch als Seltenheit. Schleifwürdige Exemplare in einiger Grösse und Menge liefert vielleicht nur die Gegend von Richville bei De Kalb, Lawrence County im Staate New York, wo sie, wie auf Elba, auf Drusen im Granit aufgewachsen sind. Er hat vor anderen farblosen Steinen nicht gerade viel voraus, ist aber vor manchen durch einen schönen Glanz ausgezeichnet. Sein specifisches Gewicht von 3,022 unterscheidet ihn leicht von allen anderen farblosen und durchsichtigen Steinen: er sinkt in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0) und schwimmt in der zweiten, dem reinen Methylenjodid (G. = 3,3). Phenakit, farbloser Beryll und Bergkrystall schwimmen auch in der ersteren, Diamant, sowie farbloser Topas, Spinell, Sapphir und Hyacinth sinken in der letzteren. Von Glasflüssen unterscheidet sich der farblose wie alle anderen Turmaline durch die Doppelbrechung und unter Umständen auch durch die Elektricität.

Der rote Turmalin (Rubellit, Siberit) findet sich in verschiedenen Nuancen von hellrosa bis dunkelkarminrot und bis zum Violetten. Manchmal ist die Farbe derjenigen

gewisser Rubine so ähnlich, dass eine Unterscheidung mit blossem Auge auch für den Kenner schwierig ist. Auch manchen Spinellen, besonders dem Balasrubin, und ebenso dem Rosatopas, gleicht er der Farbe nach in einzelnen Exemplaren zum Verwechseln. Von allen diesen unterscheidet ihn aber stets das specifische Gewicht, das hier gleich 3,08 ist. Jene sinken alle im reinen Methylenjodid unter, auf dem der Turmalin schwimmt. Der Dichroismus ist bei nicht zu hellen Steinen sehr ausgesprochen. Die Farben der Bilder in der dichroskopischen Lupe schwanken zwischen hellrosa und dunkelrot; die erstere Nuance geht zuweilen etwas ins Gelbe, die letztere meist etwas ins Violette. Auch diese Eigenschaft giebt manchmal eine sichere Unterscheidung von den übrigen roten Edelsteinen, bei denen andere Farben auftreten.

Die hauptsächlichsten Fundorte dieses schönen Steines liegen im Katharinenburger Revier im Ural, in der weiteren und näheren Umgebung des Dorfes Mursinka (Fig. 63, *a*, S. 365), wo er mit Amethyst, Topas, Beryll und anderen „bunten Steinen“ gegraben und vorzugsweise in den Schleifereien in der Stadt Katharinenburg verarbeitet wird. Wegen dieses Vorkommens hat er den Mineralnamen Siberit und den Edelsteinnamen „sibirischer Turmalin“ oder auch wegen seiner Ähnlichkeit mit Rubin „sibirischer Rubin“ erhalten. Besonders genannt werden die Fundorte beim Dorfe Schaitanka, 48 km südlich von Mursinka und 72 km nördlich von Katharinenburg, wo er mit Albit, Quarz, grünem Glimmer und rotem Lithionglimmer auf Drusen eines sehr grobkörnigen Granits sitzt, meist dem Albit und dem Lithionglimmer an- oder aufgewachsen. Zuweilen liegen die Krystalle auch in einem gelben Thon, wahrscheinlich einem Verwitterungsprodukt des Granits. Es sind stark gestreifte, mehr oder weniger langgestreckte Prismen von heller oder dunkler kermesinroter, karminroter bis violettblauer, meist an beiden Enden etwas verschiedener Farbe, daneben finden sich aber auch hellolivengrüne und hellleberbraune bis dunkelbraunschwarze Krystalle. Bei Sarapulskaja, 12 km von Mursinka, liegen dunkelkermesinrote, meist kleine Krystalle, die parallell oder excentrisch verwachsene Gruppen bilden, in einer mit Granitgrus gemengten Dammerde am Fusse eines Granithügels, ebenfalls von andersfarbigen Turmalinen begleitet. Ein sparsameres Vorkommen ist das im Gebiete von Nertschinsk in Transbaikalien. Der „sibirische Rubin“, besonders der dunkelrote, ist ein als heimisches Produkt besonders in Russland geschätzter und gern getragener Edelstein, der hier auch einen recht erheblichen Wert hat, um so höher, je rubinähnlicher die Farbe ist. Ausserhalb Russlands sieht man ihn, wenigstens in Europa, nur wenig. Ein schön gefärbter sibirischer Krystall ist in Taf. XV, Fig. 6, dargestellt.

Ausser in dieser seiner hauptsächlichen Heimat in Sibirien findet sich der rote Turmalin auch noch an anderen Orten, wenn auch in geringerer Menge, in schleifwürdigen Exemplaren. So kennt man ihn von Ceylon, wo er den Rubin, Sapphir, Spinell, Hyacinth u. s. w. in den Edelsteinseifen begleitet, und besonders von Birma, wo er aber einen anderen Verbreitungsbezirk hat, als der Rubin. Hier kommt er bei Mainglon (oder Moinlong) vor (Fig. 54, S. 307), 20 engl. Meilen südöstlich von der Rubinstadt Mogouk. Die Turmaline liegen im Thale des Flüsschens Nam Seká lose in dem Flusssande. Roter Turmalin ist da mit schwarzem vergesellschaftet; beide sind stets stark abgerollt. Er wird von Chinesen in zahlreichen flachen und kleinen Löchern gegraben und besonders in der nassen Jahreszeit durch Waschen gewonnen. Das gesamte Material geht dann nach China, wo die Steine zur Herstellung von Knöpfen auf Mandarinenmützen dienen. Sie werden sehr wohl von dem in der Nähe vorkommenden Rubin unterschieden. Etwas

weiter thalaufwärts liegen zahlreiche alte Gruben, die jetzt aber gänzlich verlassen sind. Der Nam Sekà kommt aus einem Gneisgebiet, es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass der Rubellit aus Granitgängen stammt, die diesen Gneis durchsetzen. In der Litteratur wird von einigen besonders schönen und grossen roten Turmalinen berichtet, die bei verschiedenen Gelegenheiten aus Birma in englische Sammlungen gelangt sind. Ob diese ebenfalls von dem genannten Fundorte stammen, ist unbekannt; man weiss von ihrer speciellen Heimat nichts.

Ausgezeichnet ist das Vorkommen von schön durchsichtigem rosenrotem Turmalin im Staate Maine in Nordamerika, wo er in grösserer Menge und höchster Schönheit gewonnen wird, zusammen mit blauem und grünem, aber auch mit andersfarbigem. Das Turmalinvorkommen in Maine ist wohl das schönste auf der ganzen Erde. Neben anderen ist die wichtigste Lokalität der Mount Mica, eine (engl.) Meile östlich von Paris Court House, meist kurz Paris genannt, wo der Krystall, wie bei Schaitanka im Ural, mit rotem Lithionglimmer, dem Lepidolith der Mineralogen, auf Drusen eines grobkörnigen Granits aufgewachsen ist. Seit der Entdeckung im Jahre 1820 sind hier bis jetzt für wenigstens 50 000 Dollars verschiedenfarbige Turmaline gewonnen worden, die als einheimische Edelsteine in den Vereinigten Staaten, gerade wie in Russland, sehr beliebt sind. Nächst dem vom Mount Mica ist der in derselben Weise vorkommende, im Jahre 1882 entdeckte Turmalin vom Mount Apatite in Auburn, Androscoggin County in Maine der wichtigste. Seit jener Zeit wurden dort etwa 1500 schöne schleifwürdige Krystalle gefunden, farblos, rosa, lila, hellblau, auch dunkelblau, grün und gelb, die beim Schleifen Steine bis 6 und sogar 8 Karat lieferten, aber nie mehr. Einige der Turmaline von hier zeigten die eigentümliche Erscheinung, dass sie nach dem Schleifen dunkler gefärbt waren als vorher. Die roten Krystalle sind bei Paris zuweilen mit einer Rinde von grünem Turmalin überwachsen. Dieselbe Erscheinung findet sich aber noch ausgezeichneter bei Chesterfield im Staate Massachusetts an den grossen Prismen, wie sie auf Taf. XV, Fig. 8 u. 9, abgebildet sind, sowie an manchen brasilianischen Steinen. Bei der Verarbeitung wird zuweilen nur der rote Kern benutzt, der wie der rote amerikanische Turmalin überhaupt nicht selten eine dem Rubin sehr ähnliche Farbe hat. Zuweilen wird aber auch der Schliff quer zu den Prismen gelegt und die grüne Rinde beibehalten, wodurch ein ganz eigentümlicher, auf dem Farbenkontrast beruhender Eindruck hervorgebracht wird.

Einzelne schöne rote Turmaline begleiten die grünen, die in Brasilien so häufig sind, sie haben aber geringe Bedeutung.

Die roten Turmaline von Elba, Penig in Sachsen u. s. w. sind zum Schleifen zu hell und meist auch zu klein; nur selten findet sich hier ein Exemplar, das zur Verwendung als Edelstein tief genug gefärbt ist.

Der grüne Turmalin ist unter den edlen der verbreitetste und steht daher nicht so hoch im Preise wie die anderen. Er ist selten smaragdgrün und dann nicht weniger tiefgefärbt als der schöne echte Smaragd. Gewöhnlich geht die Farbe mehr ins Gelbliche, sie ist grasgrün, gelblichgrün bis grünlichgelb in allen möglichen Nuancen, bald lichter, bald dunkler (Taf. XV, Fig. 7, sowie 8 u. 9). Der Dichroismus ist auch hier sehr ausgeprägt; neben gelblichgrünen und bläulichgrünen Tönen, die bis beinahe zum Schwarz gehen, treten in der dichroskopischen Lupe auch gelbe, braune und violette auf.

Die hauptsächlichste Heimat ist Brasilien, wo grüne und andersfarbige Turmaline in Säulen bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke besonders in dem kleinen Ribeirão da Tolha, 10 Leguas von Chapada, aber auch anderweitig im Bezirk Minas novas in der Provinz Minas Geraës, mit den weissen und blauen Topasen zusammen vorkommen. Die Farbe ist hier zuweilen sehr schön smaragdgrün. Man hat sie auch früher für wirkliche Smaragde gehalten und sie mit grossem Eifer aufgesucht, bis man bemerkte, dass man es nicht mit diesem kostbaren Edelstein, sondern mit dem weit weniger wertvollen Turmalin zu thun hat. Von dieser Ähnlichkeit hat der grüne Turmalin auch den Edelsteinnamen „brasilianischer Smaragd" erhalten. Dieser wird in Brasilien viel getragen, namentlich ist er als Ringstein bei der dortigen Geistlichkeit geschätzt, als deren Emblem er gilt.

Ein anderes wichtiges Vorkommen ist das in den Edelsteinseifen von Ceylon, wo er meist eine gelblichgrüne, der des Chrysoliths (oder Peridots) ähnliche Farbe besitzt. Einzelne Stücke sind nur auf der einen Seite in dieser Weise gefärbt, auf der anderen sind sie weiss und zeigen hier einen milchigen Lichtschein. Nach dem Fundort wird diese gelblichgrüne Abart als Edelstein „ceylonesischer Chrysolith" oder auch „ceylonesischer Peridot" genannt. Er ist meist weniger tief gefärbt, als der brasilianische und wird auch in Ceylon von andersgefärbten Turmalinen begleitet. Von dieser Insel stammt auch der Name Turmalin, er soll aber durch ein Missverständnis diesem Mineral beigelegt worden sein. Die Singalesen sollen unter turmali den Hyacinth verstehen.

Dass auch in Nordamerika schön grüne Turmaline vorkommen, ist schon oben erwähnt. Er bildet dort bei Paris und Chesterfield nicht nur die Umrandung mancher roter Krystalle, sondern es finden sich auch ganz grüne, die wie die roten vielfach zu Schmucksteinen verarbeitet werden. Die schönsten geschliffenen grünen Turmaline von Paris messen bis zu 25, 25 und 18 mm in der Länge, Breite und Dicke.

Verwechslung kann mit allen möglichen anderen grünen Steinen vorkommen, mit Smaragd, Chrysolith, Hiddenit oder Lithionsmaragd, dem grünen Demantoid und andern. Von sämtlichen unterscheidet sich auch dieser Turmalin durch das specifische Gewicht (G. = 3,107) und den starken Dichroismus, der bei jenen durchgängig viel geringer ist oder auch ganz fehlt.

Der blaue Turmalin oder Indigolith ist selten. Er ist bald hell, bald dunkel gefärbt, entweder rein indigo- oder smalteblau oder mit einem mehr oder weniger starken Stich ins Grüne. Ein geschliffener blauer Turmalin ist Taf. XV, Fig. 11, abgebildet. Die Farbe ist zuweilen von der des Sapphirs nicht zu unterscheiden, manchmal gleicht sie auch mehr der mancher Aquamarine. Ob man es mit einem von diesen beiden Edelsteinen oder mit Turmalin zu thun hat, erkennt man auch hier am specifischen Gewicht, das beim Indigolith 3,16 beträgt, und namentlich an dem Dichroismus, der bei diesem gleichermaassen sehr stark ist. Diese Varietät kommt ebenfalls, wennschon seltener, mit der grünen in Brasilien vor; sie heisst daher bei den Juwelieren „brasilianischer Sapphir". Einzelne schleifbare Exemplare sind auch bei Paris und an anderen Orten in Maine, bei Goshen in Massachusetts und sonst in Nordamerika vorgekommen, ebenso bei Mursinka im Ural. Schöne Stücke werden mit Lepidolith, Glimmer und Quarz als Begleiter grünen Turmalins aus dem Granit südlich von Pahira bei Hazaribagh in Bengalen erwähnt; es sind hier Krystalle von einer Länge bis zu einem Zoll, die zum Teil innen indigoblau, aussen grün sind. Auch mit dem Sapphir

von Zanskár kommt blauer Turmalin in Begleitung von gelbem und braunem vor. Überall sind aber gut durchsichtige Stücke von schöner blauer Farbe selten und stehen hoch im Preise, viel höher als die grünen.

Endlich ist noch der braune Turmalin zu erwähnen, der zuweilen hell und durchsichtig genug ist, um geschliffen werden zu können. Er giebt dann recht hübsche Steine. Die Farbe geht vom Dunkelbraun in verschiedenen Abstufungen durch das Hellbraune bis ins Gelbe oder auch ins Rötlichbraune. Schöne durchsichtige braune und auch gelbe Stücke begleiten die grünen auf Ceylon; von dieser Insel stammt auch der Taf. XV, Fig. 10, dargestellte Stein. Die meisten anderen sind zum Schleifen nicht klar genug, es finden sich aber doch unter den bei Dobrowa unweit Unterdrauburg an der Drau in Kärnten im Glimmerschiefer eingewachsenen meist trüben immer einige schleifwürdige klarere, ebenso unter den ganz ähnlich vorkommenden von Crawford im Staate New York. Auch unter den rotbraunen Turmalinen aus dem Kalk von Gouverneur und von Newcomb in New York trifft man solche, die genügend klar und frei von Rissen sind, um gute Steine zu geben. Braune nordamerikanische Turmaline sind aber allerdings noch wenig geschliffen worden.

# Opal.

Der Opal, dieses in der Natur so verbreitete Mineral, ist wie der noch häufigere Quarz, der uns weiter unten eingehend beschäftigen wird, in der Hauptsache Kieselsäure, aber im Gegensatz zum Quarz ist er nicht krystallisiert, sondern amorph. Neben der Kieselsäure ist stets noch eine gewisse Menge Wasser vorhanden, die aber von einem Stück zum andern wechselt; auch Verunreinigungen durch zuweilen nicht unerhebliche Quantitäten fremder Substanzen finden sich sehr häufig. Solche unreine und dadurch trübe und meist mehr oder weniger intensiv gefärbte Opalvarietäten werden aber fast gar nicht zur Herstellung von Schmucksteinen verwendet; hierzu dient beinahe ausschliesslich der „edle Opal“. Dieser zeichnet sich vor allen anderen durch einen prächtigen bunten Farbenschiller aus, der durch Brechung und Spiegelung der Lichtstrahlen in der an sich farblosen Substanz zu stande kommt. Dieser Edelopal wird uns daher hier vorzugsweise beschäftigen. Ihm gegenüber stehen alle die anderen nicht farbenspielenden Varietäten, die man als „gemeinen Opal“ zusammenfassen kann und von denen unten ebenfalls einige kurz betrachtet werden sollen.

Im folgenden sind einige der als Schmucksteine brauchbaren Opale in Beziehung auf ihre chemische Zusammensetzung in einer Tabelle vereinigt, aus der der wechselnde Wassergehalt und die bei diesen nur geringe Menge fremder Beimengungen ohne weiteres deutlich zu ersehen ist.

| | Edler Opal Ungarn | Feueropal Zimapan | Milchopal Kosemütz | Kascholong Farör | Menilith Paris | Hydrophan Hubertusburg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure | 90,0 | 92,0 | 98,75 | 95,32 | 85,50 | 93,13 |
| Thonerde | — | — | 0,10 | 0,20 | 1,00 | 1,62 |
| Eisenoxyd | — | 0,25 | — | — | 0,50 | — |
| Kalk | — | — | — | 0,06 | 0,50 | — |
| Magnesia | — | — | — | 0,40 | — | — |
| Natron | — | — | — | 0,13 (Natron und Kali) | — | — |
| Kali | — | — | — | | — | — |
| Wasser | 10,0 | 7,75 | 0,10 | 3,47 | 11,00 | 5,25 |
| Organische Substanz | — | — | — | — | 0,33 | — |
| | 100,00 | 100,00 | 98,95 | 99,58 | 98,83 | 100,00 |

Da der Opal nicht krystallisiert ist, so fehlen regelmässige ebenflächige Formen bei ihm ganz, dagegen bildet er häufig rundliche Knollen, traubige Überzüge, längliche, tropfsteinähnliche Zapfen und andere derartige Gestalten. Von Spaltbarkeit ist keine Spur vorhanden. Der Bruch ist muschelig, oft in ausgezeichneter Weise. Die Masse ist ziemlich, manchmal sogar sehr spröde und leicht zersprengbar und zerbrechlich. Die Härte ist nicht sehr gross, geringer als beim Quarz; es ist H. $= 5^1/_2 - 6^1/_2$, so dass also zwar alle Opale Glas noch ritzen, jedoch von Quarz geritzt werden. Aus diesen Gründen ist es nötig, einen als Schmuckstein geschliffenen Opal sehr sorgfältig zu behandeln und ihn vor Stössen und vor Berührung mit härteren Körpern, sowie vor Staub ängstlich zu schützen, damit er nicht zerbrochen oder zerkratzt wird.

Wie die Härte, so ist auch das specifische Gewicht niedriger als das des Quarzes. Es ist von der chemischen Zusammensetzung, von dem Wassergehalt und der Menge der fremden Verunreinigungen abhängig und schwankt mit diesen ungefähr zwischen 1,9 und 2,3.

Der Glanz ist meist der gewöhnliche Glasglanz, doch kommen auch fettig, sowie harz- und wachsähnlich glänzende Opale vor. Er ist vielfach von Natur schon ziemlich stark, wird aber durch das Schleifen und Polieren noch wesentlich, wenn auch nicht gerade bis zu besonders hohem Grade gesteigert. Die Durchsichtigkeit ist bei einer Varietät, dem ganz glasähnlich aussehenden Hyalith oder Glasopal, der aber selten geschliffen wird, vollkommen. Die meisten Opale sind jedoch trübe und höchstens durchscheinend bis halbdurchsichtig. In dieser letzteren Weise verhält sich auch der edle Opal. An sich und im reinsten Zustande ist die Masse vollkommen farblos, die durch die beigemengten fremden Substanzen hervorgebrachten Farben sind meist braun, gelb und rot in verschiedenen Nuancen, seltener ist grün; schwarze Opale kommen ebenfalls vor, aber auch die weisse Farbe ist bei unreinen, trüben Varietäten, wie z. B. bei dem unter den Analysen erwähnten Milchopal, nicht ungewöhnlich. Die Lichtbrechung, der amorphen Beschaffenheit wegen einfach, ist schwach; der Brechungskoëfficient ist beim Edelopal = 1,44 bestimmt worden.

Beim Erhitzen zerspringt der Opal sehr leicht, daher sind geschliffene Steine auch vor Temperaturveränderungen, namentlich vor raschem Erwärmen durch Berührung mit heissen Gegenständen zu hüten. Das Wasser entweicht schon unter der Glühhitze und die Masse wird dabei, wenn sie es nicht schon vorher war, trübe und unklar. Schmelzbar ist der Opal vor dem Lötrohr nicht, wohl aber im Knallgasgebläse. In Säure löst

er sich nicht auf, ausser in Flusssäure, dagegen wird er im Gegensatz zum Quarz von Kalilauge aufgenommen.

Der Opal kommt fast ausschliesslich auf Spalten, Klüften und sonstigen Hohlräumen in basaltischen, trachytischen und anderen vulkanischen Gesteinen, seltener im Serpentin u. s. w. vor, stets aber nur in Kieselsäure enthaltenden Gebirgsarten. In diesen finden sich die verschiedensten Varietäten nebeneinander und zusammen mit anderen Kieselsäuremineralien, wie Chalcedon und Quarz, vielfach mit diesen mehr oder weniger innige Gemenge bildend. Der Opal und diese anderen Mineralien sind stets Verwitterungsprodukte jener Gesteine. Das in diesen cirkulierende Wasser, das zuweilen sehr heiss ist, löst aus ihnen Kieselsäure auf, und diese scheidet sich auf Hohlräumen oder an anderen geeigneten Orten, je nach den speciellen Verhältnissen, in einer der genannten Formen wieder aus, wenn das Lösungsmittel verdunstet oder erkaltet. Der Opal bildet zuerst eine weiche gallertartige Masse, wie man sie nicht selten beobachtet; er ist also nichts anderes als eine eingetrocknete Kieselgallerte. Mit dieser Art der Entstehung hängen die oben beschriebenen rundlichen Gestalten zusammen, welche an die Formen der in ähnlicher Weise aus Wasser abgesetzten Tropfsteine erinnern. Man findet zuweilen in den Gesteinen die Kieselsäure noch feucht in ihrem ursprünglichen weichen, gallertartigen Zustande und sieht sie erst zu Opal erhärten, wenn sie an der Luft liegend einen Teil ihres Wassers verloren hat.

Im vorstehenden sind die allen Opalen gemeinsamen Eigenschaften zusammengestellt. Im folgenden sollen nun alle zu Schmucksteinen verwendeten Varietäten des Minerals je nach ihrer Bedeutung mehr oder weniger eingehend geschildert und dabei namentlich dasjenige Verhalten betont werden, wodurch sie sich als zum Schmuck besonders geeignet erweisen und wodurch sie sich von anderen Varietäten unterscheiden.

## Edler Opal.

Die wichtigste und wertvollste Varietät des Opals ist der edle Opal, auch Edelopal, orientalischer Opal, Element- oder Firmamentstein genannt. Zwar sind alle Eigenschaften, die sonst den Wert und die Schönheit eines Edelsteines ausmachen, bei diesem Mineral nur in untergeordnetem Maasse vorhanden. Es ist nicht durchsichtig, hat keine ausgeprägte Farbe, einen im Vergleich mit anderen feinen Steinen nicht sehr starken Glanz und nur geringe Härte, aber das auf seiner Oberfläche auftretende prächtige Farbenspiel stellt ihn doch in die Reihe der kostbarsten Juwelen. Kein anderer Edelstein zeigt eine ähnliche Erscheinung, so dass er unter seinen Genossen eine ganz eigenartige Stellung einnimmt. Seiner Wichtigkeit als Schmuckstein entsprechend, werden wir hier seine Eigenschaften und seine sonstigen Verhältnisse etwas eingehender kennen zu lernen haben.

Der Edelopal ist stets nur durchscheinend bis höchstens halbdurchsichtig, zuweilen allerdings der Durchsichtigkeit sich stark nähernd. Das Licht scheint meist mit rötlichgelber Farbe hindurch. Im auffallenden, an der Oberfläche zurückgeworfenen Lichte ist er meist farblos und erscheint milchartig trübe, milchweiss, vielfach mit einem leichten bläulichen, zuweilen auch perlgrauen Schein. Viel seltener ist eine ausgesprochene Körperfarbe, gelb, rot und blau, auch grün und schwarz. Unter diesen ist gelb, und zwar weingelb bis schwefelgelb, nicht ganz ungewöhnlich, auch rot kommt nicht gar zu sparsam vor, besonders gelblichrot. Sehr selten ist dagegen rosenrot; von dieser Farbe ist ein prachtvoller Stein, der im Grünen Gewölbe in Dresden aufbewahrt wird. Blau, grün und




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

1. Vesuvian (Krystalle). 2. 3. Vesuvian (geschliffen). 4. Dioptas (natürliches Vorkommen).
5 bis 9. Turmalin (Krystalle). 10. 11. Turmalin (geschliffen).

Lith. Anst. von C. Kirst.

er sich nicht auf, ausser in Flusssäure, dagegen wird er im Gegensatz zum Quarz von Kalilauge aufgenommen.

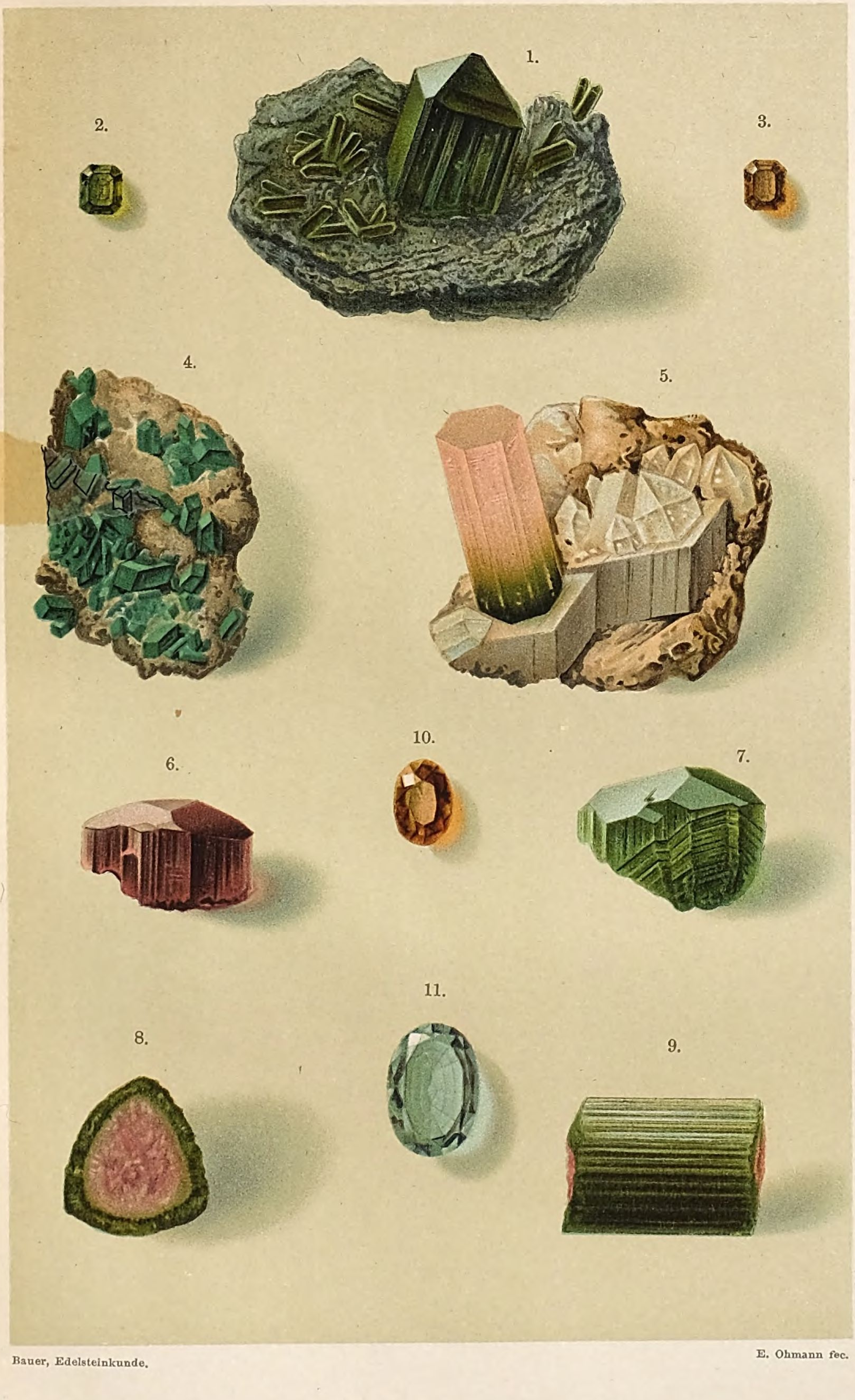
Der Opal kommt fast ausschliesslich auf Spalten, Klüften und sonstigen Hohlräumen in basaltischen, trachytischen und anderen vulkanischen Gesteinen, seltener im Serpentin u. s. w. vor, stets aber nur in Kieselsäure enthaltenden Gebirgsarten. In diesen finden sich die verschiedensten Varietäten nebeneinander und zusammen mit anderen Kieselsäuremineralien, wie Chalcedon und Quarz, vielfach mit diesen mehr oder weniger innige Gemenge bildend. Der Opal und diese anderen Mineralien sind stets Verwitterungsprodukte jener Gesteine. Das in diesen cirkulierende Wasser, das zuweilen sehr heiss ist, löst aus ihnen Kieselsäure auf, und diese scheidet sich auf Hohlräumen oder an anderen geeigneten Orten, je nach den speciellen Verhältnissen, in einer der genannten Formen wieder aus, wenn das Lösungsmittel verdunstet oder erkaltet. Der Opal bildet zuerst eine weiche gallertartige Masse, wie man sie nicht selten beobachtet; er ist also nichts anderes als eine eingetrocknete Kieselgallerte. Mit dieser Art der Entstehung hängen die oben beschriebenen rundlichen Gestalten zusammen, welche an die Formen der in ähnlicher Weise aus Wasser abgesetzten Tropfsteine erinnern. Man findet zuweilen in den Gesteinen die Kieselsäure noch feucht in ihrem ursprünglichen weichen, gallertartigen Zustande, und sieht sie erst als Opal erhärten, wenn sie an der Luft liegend einen Teil ihres Wassers verloren hat.

Im vorstehenden sind die allen Opalen gemeinsamen Eigenschaften zusammengestellt. Im folgenden sollen nun alle zu Schmucksteinen verwendeten Varietäten des Minerals je nach ihrer Bedeutung mehr oder weniger eingehend geschildert und dabei namentlich dasjenige Verhalten betont werden, wodurch sie sich als zum Schmuck besonders geeignet erweisen und wodurch sie sich von anderen Varietäten unterscheiden.

## Edler Opal.

Die wichtigste und wertvollste Varietät des Opals ist der edle Opal, auch Edelopal, orientalischer Opal, Elementopal oder Firmamentstein genannt. Zwar sind alle Eigenschaften, die sonst den Wert und die Schönheit eines Edelsteines ausmachen, bei diesem Mineral nur in untergeordnetem Maasse vorhanden. Es ist nicht durchsichtig, hat keine ausgeprägte Farbe, einen im Vergleich mit anderen feinen Steinen nicht sehr starken Glanz und nur geringe Härte, aber das auf seiner Oberfläche auftretende prächtige Farbenspiel stellt ihn doch in die Reihe der kostbarsten Juwelen. Kein anderer Edelstein zeigt eine ähnliche Erscheinung, so dass er unter seinen Genossen eine ganz eigenartige Stellung einnimmt. Seiner Wichtigkeit als Schmuckstein entsprechend werden wir hier seine Eigenschaften und seine sonstigen Verhältnisse etwas eingehender kennen zu lernen haben.

Der Edelopal ist stets nur durchscheinend, höchstens halbdurchsichtig, zuweilen allerdings der Durchsichtigkeit sich stark nähernd. Das Licht scheint meist mit rötlichgelber Farbe hindurch. Im auffallenden, an der Oberfläche zurückgeworfenen Lichte ist er meist farblos und erscheint milchartig trübe, milchweiss, vielfach mit einem leichten bläulichen, zuweilen auch perlgrauen Schein. Viel seltener ist eine ausgesprochene Körperfarbe, gelb, rot und blau, auch grün und schwarz. Unter diesen ist gelb, und zwar weingelb bis schwefelgelb, nicht ganz ungewöhnlich, auch rot kommt nicht gar zu sparsam vor, besonders gelblichrot. Sehr selten ist dagegen rosenrot; von dieser Farbe ist ein prachtvoller Stein, der im Grünen Gewölbe in Dresden aufbewahrt wird. Blau, grün und






E. Ohmann fec.

schwarz ist ungewöhnlich. Von grosser Schönheit sind zuweilen die seltenen schwarzen Opale, bei denen auf dunklem Hintergrunde das Farbenspiel in besonders herrlichem Glanze strahlt.

Dieses Farbenspiel besteht bei allen Opalen darin, dass der Stein in dem an der Oberfläche zurückgeworfenen Licht, nicht aber beim Hindurchsehen, in den lebhaftesten und brennendsten Regenbogenfarben erglänzt. Diese bedecken zuweilen den ganzen Stein oder es sind nur einzelne farbenglänzende Stellen, welche in die nicht mit Farbenspiel versehene Umgebung allmählich übergehen. Die ganze Oberfläche zeigt manchmal ganz einheitlich ein und dieselbe Farbe, wobei namentlich Gelb und Grün geschätzt ist, oder man sieht einzelne grössere gleichmässig gefärbte, aber in der Farbe miteinander abwechselnde Flecke, die meist gleichfalls allmählich ineinander verlaufen. Zuweilen sind aber auch winzige verschiedenfarbige Flitterchen unregelmässig und in grösster Anzahl über die Oberfläche des Steines verteilt und gewähren so ein kaleidoskopartig buntes Bild, das man namentlich bezüglich des Glanzes der Farben mit dem Halsgefieder mancher Tauben oder mit einer Pfauenfeder vergleichen kann, während die mehr einheitlich spielenden Steine grössere Ähnlichkeit mit farbenglänzenden Perlmutterplättchen haben. Die Farben sind aber bei guten Edelopalen durchgängig feuriger, als bei allen diesen zum Vergleich herangezogenen Gegenständen. Einige farbenspielende Edelopale sind auf Taf. XVI, Fig. 6 bis 9, abgebildet.

Man pflegt in Anlehnung an die Schilderung des Opals und seines Schillers bei Plinius vielfach zu sagen, dass in dem Farbenspiel dieses Edelsteines das feurige Rot des Rubins, das prächtige Grün des Smaragds, das goldige Gelb des Topases, das tiefe Blau des Sapphirs und das lebhafte Violett des Amethystes miteinander vereinigt seien. Alle diese Farben kommen auch in der That vielfach an einem und demselben Steine nebeneinander vor, häufig fehlen aber auch einige, und manchmal sieht man, wie schon erwähnt, die ganze Oberfläche nur in einer einzigen Farbe glänzen. Die Verschiedenartigkeit des Farbenspiels, wie es an den einzelnen Steinen auftritt, von denen sich keiner genau so verhält wie der andere, wird dadurch bedingt. Dieses ist zum Teil in bestimmter Weise an gewisse Fundorte geknüpft. Während z. B. beim ungarischen Opal meist nur kleine Flecken und Flitterchen von verschiedener Farbe regellos und rasch miteinander abwechseln, so dass seine Oberfläche ein reiches buntes Bild zeigt (Taf. XVI, Fig. 8 u. 9), ist der australische (Taf. XVI, Fig. 6 u. 7) häufig dadurch ausgezeichnet, dass die Farben über grössere Flächen dieselben bleiben.

Auf der Art des Farbenspiels beruht die Unterscheidung einer Anzahl von Varietäten des edlen Opals, die besondere Namen erhalten haben. Beim Harlequin- oder Flimmeropal sind zahlreiche kleine eckige Farbenflitterchen so dicht gedrängt, dass sie gewissermaassen ein sehr feines buntes Mosaik bilden. Auch solche Opale, wo der Farbenschiller nicht auf einem weissen, sondern auf einem gelbroten, dem nachher zu betrachtenden Feueropal ähnlichen Hintergrunde stattfindet, werden zuweilen mit diesem Namen belegt. Wechseln die Farben mehr reihen- oder streifenweise, so heisst der Stein Flammenopal. Ist die ganze Fläche mit einem goldig glänzenden gelben Schein bedeckt, so hat man den Goldopal. Ein fast durchsichtiger Opal, aus dessen Innern ein lebhaft wogendes blaues Licht strahlt, ist zuweilen Girasol genannt worden, welcher Name übrigens auch für andere Edelsteine benutzt wird. Opalonyx heisst ein Stein, der aus einer Schicht farbenspielenden edlen und aus einer Schicht nicht farbenspielenden

gemeinen Opals zusammengesetzt ist. An einzelnen Fundorten kommen noch andere derartige Sorten vor, die zum Teil bei der Beschreibung der verschiedenen Lokalitäten noch besonders erwähnt werden sollen.

Auf die Schönheit der Farben gründet sich im wesentlichen die Wertschätzung. Nicht auf allen Steinen ist das Spiel derselben gleich prächtig. Manchmal sind die Farbenreflexe zu matt und trübe, manchmal auch zu klein und zu vereinzelt, als dass sie einen besonders vorteilhaften Eindruck hervorbringen könnten. In einem solchen Falle ist natürlich der Wert des Steines gering. Dieser wächst aber rasch mit der Lebhaftigkeit und Pracht der Farben und mit ihrer mehr oder weniger vollständigen Ausdehnung über die ganze Oberfläche hin, so dass das Farbenspiel möglichst wenig durch nicht schillernde Stellen unterbrochen ist.

Das Farbenspiel ist nicht ganz unveränderlich. Beim Erhitzen der Steine bis zur Vertreibung des Wassers verschwindet es, weil dadurch die Masse trüb wird. Manche Steine verlieren ihr Wasser allmählich schon in der Kälte und werden dadurch unansehnlich, so dass ihr früherer Wert stark herabsinkt. Durch Tränken mit Öl soll sich das Farbenspiel wieder erhöhen lassen, durch die allmähliche Zersetzung des Öls sollen sich aber die so behandelten Steine mit der Zeit schmutzig braun färben, womit das Farbenspiel vollkommen verschwindet, und wodurch sie selbstverständlich wertlos werden. Am wenigsten sind die ungarischen Edelopale solchen Veränderungen ausgesetzt, was ihren höheren Wert anderen gegenüber mit bedingt.

Die Farben, die das glänzende bunte Bild hervorbringen, das ein Edelopal uns zeigt, haben nichts Körperliches, sie sind in der an sich farblosen Masse nicht hervorgebracht durch irgend welchen beigemischten oder beigemengten Farbstoff. Ihr Ursprung beruht lediglich auf der Veränderung, welche die auffallenden Lichtstrahlen in der Opalsubstanz erleiden, durch einen Vorgang, der wahrscheinlich nicht wesentlich verschieden ist von demjenigen, der das Irisieren in manchen Quarzen und anderen Mineralien hervorbringt. Beim Eintrocknen der feuchten Kieselerde, beim Festwerden der Gallerte, die der Opal zuerst im noch weichen Zustande bildet, entstehen leicht nach allen Richtungen hin sich durchkreuzende Spältchen und Risse Auf diesen dringt Luft in den Stein, die sich dann in so dünnen Schichten ausbreitet, dass auf ihnen die brennenden Farben der dünnen Plättchen erglänzen. Durch mikroskopische Untersuchung ist nachgewiesen, dass auf solchen Rissen auch nachträglich dünne Plättchen einer anderen Opalmasse von abweichenden Lichtbrechungsverhältnissen eingelagert worden sind, die wahrscheinlich sich an der Entstehung des Farbenspieles ebenfalls beteiligen. Dieses ist beim Opal prächtiger und lebhafter, als bei irgend einem der irisierenden Mineralien, und es ist daher die Frage, ob beim Opal nicht noch andere Ursachen vorhanden sind, die bei jenen fehlen. Vielleicht ist die Erscheinung, die der edle Opal bietet, noch nicht nach allen Seiten vollkommen richtig erkannt und erklärt, jedenfalls sind schon mehrfach abweichende Ansichten hierüber geäussert worden. Fest steht aber jedenfalls das Thatsächliche, dass das Farbenspiel nicht durch Pigmente, durch beigemengte Farbstoffe hervorgebracht wird, sondern dass es eine auf der Veränderung der einfallenden Lichtstrahlen beruhende sogenannte Interferenzerscheinung ist, womit das Abblassen oder Verschwinden beim Hindurchsehen auf das Beste übereinstimmt.

Wegen der vielen Risse ist es geraten, den edlen Opal, wenn er auch vielleicht etwas härter ist als der gemeine, noch sorgfältiger zu schützen als andere Opalsorten. Nament-

lich muss man ihn vor starken und unregelmässigen Temperaturänderungen besonders ängstlich behüten, da er beim raschen Erwärmen und Abkühlen äusserst leicht in Stücke zerspringt. Deshalb ist vor allem auch das Schleifen mit grösster Vorsicht auszuführen, wenn der zu bearbeitende Stein nicht in Gefahr kommen soll, zu zerbrechen.

Beim Schleifen erhält der edle Opal fast immer eine runde mugelige Form ohne Facetten, auf der das Farbenspiel sehr schön hervortritt. Facetten würden dieses letztere nicht verbessern, eher stören, auch könnten sie bei der geringen Härte des Steines nicht lange scharf bleiben. Daher sind Edelopale nur selten mit solchen geschliffen worden, immerhin kommen aber zuweilen Tafel- und Treppensteine vor. Je nach der Form des rohen Stückes wird die Grundfläche des geschliffenen Steines kreisrund oder oval, und je nach dessen Dicke wird die Wölbung höher oder niederer, so dass die Form einer halben Erbse, Bohne oder Mandel ähnlich ist. Jederzeit sucht man beim Schliff so wenig Substanz wie möglich zu verlieren; das höchste Ziel des Schleifers ist aber doch immer, das Farbenspiel thunlichst zu steigern, wozu nicht selten grosse Geschicklichkeit und reifliche Überlegung und Erwägung aller Umstände erforderlich ist. Die Aufgabe besteht häufig mit darin, angewachsenes Muttergestein und nicht farbenspielende Opalpartien mit möglichst geringem Verlust edler Teile von einem Stein zu entfernen, damit er über die ganze Oberfläche hin sein Farbenspiel ununterbrochen in möglichster Schönheit zeigen kann.

Künstlich kann das Farbenspiel etwas gesteigert werden, indem man dem Stein, der allerdings nicht zu dick und nicht zu wenig durchscheinend sein darf, beim Fassen eine Folie von buntschillernder Seide, oder ein Stück Pfauenfeder, oder auch ein glänzend poliertes Perlmutterplättchen unterlegt. Das Fassen geschieht selten à jour, am besten in einem schwarzen Kasten, wobei man grössere Steine zur Hebung des Glanzes gern mit einem Kranze von kleinen Diamanten oder farbigen durchsichtigen Steinen umgiebt. Umgekehrt werden aber auch vielfach grössere Diamanten, Rubine, Sapphire u. s. w. mit kleinen Edelopalen in derselben Weise eingefasst oder, wie man sagt, karmoisiert.

Der Preis des edlen Opals ist sehr beträchtlich; er gehört mit zu den beliebtesten und bestbezahlten Edelsteinen. Wie wir aber schon im Vorbeigehen gesehen haben, hängt seine Wertschätzung in allererster Linie von der Schönheit des Farbenspiels ab; die rot und auch die grün spielenden sind die teuersten, doch ist die besondere Begünstigung gerade dieser Farben mehr Sache der augenblicklichen Mode. Die Steine sollen nicht zu stark durchscheinend, ebensowenig aber zu trübe sein, weil durch diese beiden Umstände das Feuer des Farbenspiels beeinträchtigt wird. Ebenso ist auch die Form nicht ganz ohne Einfluss; zu grosse und zu geringe Dicke der mugeligen Steine ist unerwünscht. Bis vor kurzem ist im Handel für jedes grössere und bessere Stück der Preis nach seiner speciellen Beschaffenheit normiert worden unter Schätzung der Grösse, aber ohne besondere Berücksichtigung des Gewichtes. Erst in neuerer Zeit wird das letztere, in Karaten ausgedrückt, mehr in Betracht gezogen. Der Wert schöner ungarischer Steine erreicht ungefähr den gleich schwerer Brillanten. Grosse Opale, namentlich solche, die auch eine entsprechende Dicke haben, sind wegen der verhältnismässigen Seltenheit ihres Vorkommens sehr teuer, der Preis wächst sehr viel rascher als die Grösse. Kleinere Steine sind entsprechend billiger; ein lebhaft farbenspielender Karatstein muss mindestens auf 50 Mark geschätzt werden. Ist das Farbenspiel geringer, so vermindert sich der Preis sehr schnell bis zu ganz kleinen Beträgen, wie dies namentlich zum Teil bei den aus Mittelamerika stammenden sogenannten „mexikanischen“ Opalen, von denen unten die Rede

sein wird, der Fall ist. Im Mittelalter waren schöne Edelopale vielleicht noch höher geschätzt als jetzt, und die alten Römer haben einen grossen Luxus auch mit diesem Edelstein getrieben.

Trotz des zu erwartenden Gewinnes ist es noch nicht gelungen, den edlen Opal durch Glasflüsse nachzuahmen; das künstlich in Glas erzeugte Farbenspiel wird jedermann leicht von dem des echten Steines unterscheiden. Dagegen sucht man zuweilen nicht farbenspielende gemeine Opale als edle erscheinen zu lassen, indem man sie mit denselben Folien wie die edlen in einen schwarzen Kasten fasst. Das Farbenspiel wird dadurch manchmal dem Steine bis zu einem ziemlich hohen Grade mitgeteilt. Schön farbenspielende glänzende schwarze Opale befinden sich zur Zeit im Handel, auf denen der Verdacht ruht, dass an ihnen irgend eine künstliche Veränderung stattgefunden hat, doch ist bisher nichts Näheres darüber bekannt geworden.

Das Vorkommen des edlen Opals und seine Entstehung ist überall genau ebenso, wie beim Opal überhaupt und wie es oben auseinandergesetzt worden ist. Überall ist er von gemeinem Opal in seinen verschiedenen Abarten, sowie von anderen aus Kieselsäure bestehenden Mineralien, wie Chalcedon, auch Quarz begleitet. Er bildet im gemeinen Opal und in ihn allmählich übergehend kleinere Partien, die bei der Gewinnung aufgesucht, von den nicht farbenspielenden abgetrennt und in den Handel gebracht werden.

Weitaus die wichtigste Fundstätte, die auf der ganzen Erde bekannt ist, weil sie gegenwärtig die wertvollsten und die geschätztesten Steine liefert, liegt im Tokaj-Eperieser Gebirge im nördlichen Ungarn, in der Gegend von Kaschau und Eperies beim Dorfe Czerwenitza (magyarisch Vörösvágás) im Saroser Komitate. Die Gruben sind im Simonkaberge (Dubniker Hügel) und besonders im Libankaberge. Der hier gewonnene Opal ging in früheren Zeiten nach Konstantinopel und kam von dort meist über Amsterdam in das Abendland zurück. Daher war bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts die Meinung verbreitet, unser Edelstein stamme aus dem Orient, weshalb er auch als „orientalischer Opal“ bezeichnet wurde. Noch heute wird der Ausdruck zuweilen für besonders schöne Stücke angewendet, entsprechend der gleichen Gepflogenheit bei anderen Edelsteinen, obwohl man jetzt seit langer Zeit mit Sicherheit weiss, dass die in Egypten, Arabien, Cypern, Ceylon u. s. w. vermuteten orientalischen Fundstätten thatsächlich nicht existieren. Allerdings hatte schon am Ende des 17. Jahrhunderts der französische Reisende und Edelsteinhändler Tavernier auf Grund seiner Reiseerfahrungen für damalige Zeit ganz richtig behauptet, dass Edelopal nur in Ungarn vorkäme; diese Mitteilung hat aber lange keine Anerkennung finden können.

Die ungarischen Opalgruben liegen von Eperies aus $3^1/_4$ deutsche Meilen gegen Südosten. Eine kleine Ansiedelung in dem wilden vulkanischen Waldgebirge am Fusse der Simonka, des höchsten Berges jener Gegend, führt den Namen Dubnik. Sie dient allein der Opalgewinnung; hier ist die Stätte des Opalbergbaues, der alle die vielen schönen ungarischen Steine, die in den Juwelenhandel kommen, zu Tage fördert. Es ist wohl nicht der mindeste Zweifel, dass schon die alten Römer ihre Opale von hier erhalten haben. Dass die Gewinnung bereits im 14. Jahrhundert dort stattgefunden hat, ist urkundlich beglaubigt.

Das den Opal beherbergende Muttergestein ist eine bräunliche, zuweilen graue trachytische Gebirgsart, ein glimmer- und hornblendehaltiger Andesit. Wo dieses Gestein

Opal enthält, ist es stark verwittert und dadurch entfärbt; namentlich der Feldspat ist stark verändert und in Kaolin, oder auch zum Teil in Opal umgewandelt. Der Opal findet sich in dem Andesit durchaus unregelmässig, nesterweise in gewissen Zonen, die zuweilen längs scharfen Grenzen oder nach offenen Spalten gegen das taube Gestein absetzen. In diesen Nestern wird der edle Opal begleitet von Hyalith, Milchopal und anderen gemeinen Opalvarietäten, in die er ganz allmählich übergeht. Er bildet in einem solchen Gemenge meist nur ganz kleine Partien, so dass von einem grossen Stück Opal nach Entfernung aller unedlen Teile gewöhnlich nur ein geringer schleifwürdiger Rest übrig bleibt. Auch hier hat der Opal vielfach die rundlichen Formen, die auf Absatz aus Wasser hindeuten. Die kieselsäurehaltigen Lösungen sind wahrscheinlich durch heisse Quellen gebildet worden, die früher dort flossen und das Gestein zersetzten und zum Teil auflösten. Sie sind jetzt zwar im Opalgebiete selbst versiegt, man kennt aber solche noch gegenwärtig in nicht zu grosser Entfernung davon. In den Gruben und von Bergfeuchtigkeit durchtränkt, sollen manche Stücke des Opals kein Farbenspiel zeigen, das erst bei der Austrocknung an der Luft allmählich sich einstellt.

In früheren Zeiten war die Opalgewinnung ganz Privaten überlassen. Sie wurde namentlich von den Bewohnern des eine Stunde nach Süden gelegenen Dorfes Czerwenitza betrieben, die den Stein aus oberflächlichen Gruben hervorholten, deren Spuren in der Form von alten Halden man in der Gegend noch allenthalben begegnet. Auch beim Pflügen und durch Regengüsse sollen manche gute Stücke aus dem durch Verwitterung des opalhaltigen Trachytgesteines entstandenen Ackerboden herausbefördert worden sein. Erst 1788 sicherte sich der Fiskus das ausschliessliche Recht der Gewinnung des Edelsteines und liess statt des bisherigen oberirdischen einen regelmässigen bergmännischen Betrieb unter der Erde einführen, der indessen bald wieder zum Erliegen kam. Jahrzehntelang war nun jede Arbeit verboten, bis das gegenwärtige System der Verpachtung an einen Unternehmer eingeführt wurde. Nach einem aus dem Jahre 1877 stammenden Bericht von Gerhard vom Rath betrug damals der Pachtzins 15000 Gulden und die Gewinnungskosten 60000 Gulden im Jahre, die Ausgaben sind also nicht gering. Der Ertrag, der sich mit der Verbesserung der bergbaulichen Einrichtungen immer mehr hebt, ist aber trotzdem sehr lohnend.

Der Opalbergbau ist zur Zeit ausschliesslich auf den $^1/_8$ Meile westlich von Dubnik gelegenen Libankaberg beschränkt, an dessen Ostabhang sich Opalgruben und alte Halden fast eine Meile lang von Nord nach Süd hinziehen. Die jetzt im Betriebe befindlichen Baue haben eine grosse Ausdehnung. Die Strecken, die in vier bis fünf Horizonten übereinander liegen, sind zusammen gegen eine Meile lang. Um weitere reiche Anbrüche zu erhalten, hat man den Plan gefasst, den ganzen Hügel mit einem Stollen zu durchfahren. Der Abbau bewegt sich vorzugsweise in einem Konglomerat von Andesitstücken, das eine sehr grosse Härte und Festigkeit besitzt. Die Zahl der Arbeiter betrug 1877 150 Mann. Sie sprengen mit grösster Vorsicht das opalhaltige Gestein in den Gruben los und befreien die edlen Stückchen sorgfältig von dem anhaftenden Muttergestein. An Ort und Stelle ist auch eine Schleiferei eingerichtet; sechs Mann sind beschäftigt, die Steine mit Schmirgel auf Bleischeiben zu bearbeiten. Nach einer urkundlichen Nachricht aus dem Jahre 1400 waren damals 300 Arbeiter bei der Gewinnung des Opals thätig, die aber wahrscheinlich weniger producierten, als die heutige geringere Zahl mit ihren besseren Instrumenten und vorteilhafteren Einrichtungen.

Die Ausbeute ist in hohem Grade dem Zufalle unterworfen. Nicht selten trifft man auf 10 bis 12 m kaum eine Spur edlen Opals. Grössere Stücke kommen jetzt sehr selten vor, und es können mehrere Jahre vergehen, bis eines wie eine Haselnuss angetroffen wird. Früher fanden sich, wenngleich nur sehr vereinzelt, auch grössere Massen, wie die Wiener Sammlungen zeigen. Im mineralogischen Hofmuseum liegt das grösste bekannt gewordene Stück. Es ist ungeschliffen, aber fast ganz von dem Muttergestein befreit und zeigt das schönste Farbenspiel. Die Form ist die eines Keils, die Grösse etwa die einer Mannesfaust. Es ist $4^3/_4$ Zoll lang, $2^1/_2$ Zoll dick und $^1/_2$ bis 3 Zoll hoch und wiegt 34 Lot oder nahezu 600 Gramm (etwa 3000 Karat). Ein Amsterdamer Edelsteinhändler wollte es, wie erzählt wird, für 500000 Gulden kaufen, es soll aber 700000 Gulden wert sein (Partsch in seiner Übersicht der im k. k. Hofmineralienkabinet zu Wien aufgestellten Sammlungen giebt allerdings [1855] nur 70000 Gulden an, welche Zahl auch in andere Werke übergegangen ist). Gefunden wurde das Stück in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bei Czerwenitza. Ein kleineres, ebenfalls durch Reinheit und Farbenpracht ausgezeichnetes Stück von der Form und Grösse eines Hühnereies, das vielleicht von dem vorigen abgetrennt wurde, befindet sich in der k. k. Schatzkammer in Wien.

Übrigens ist auch kürzlich, Ende der achtziger Jahre, wieder ein grösserer Fund gemacht worden. Der Opal kam hier ausnahmsweise in einer bedeutenden Masse vor, nicht wie gewöhnlich in grösseren oder kleineren Nestern. Man fuhr eine 2 dcm dicke und 15 m lange Ausfüllung in dem andesitischen Muttergestein an, die zum grössten Teile aus Milchopal bestand. Dieser wurde aber zweimal von schönem Edelopal durchschnitten, während manchmal an der Grenze der sogenannte Oculus, ein minder lebhaft farbenspielender Opal, auftrat. Dieses neue Vorkommen zeigt noch eine besondere Merkwürdigkeit. Während der ungarische Opal sonst dadurch ausgezeichnet ist, dass das Farbenspiel durch kleinere farbige Flecken und winzige Flitterchen gebildet wird, wurde hier eine grössere Ausdehnung der farbigen Flecke beobachtet, wie sie sonst hauptsächlich dem unten zu betrachtenden australischen Opal eigentümlich ist. Dieser Unterschied ist aus Taf. XV, Fig. 6 u. 7 und 8 u. 9, zu ersehen, von denen die beiden ersteren australische, die beiden letzteren ungarische Steine darstellen.

Neben dem reinen Opal wird in Ungarn noch die Opalmutter gewonnen. Das Gestein, in dem sich der Opal eingewachsen findet, ist stellenweise mit zahlreichen winzigen Opalpartikelchen durchwachsen, die trotz ihrer Kleinheit das Farbenspiel auf das Schönste zeigen. Sie können wegen ihrer zu geringen Grösse nicht aus der Masse losgelöst werden, teilen dieser aber ihren Farbenglanz mit, der nun auf dunklem Hintergrunde reflektiert wird und dem ganzen Gestein ein recht hübsches Ansehen verleiht. Diese Masse bezeichnet man als Opalmutter. Auch sie wird, wenn sie an farbenflimmernden Teilchen recht reich ist, zu Schmucksteinen, öfter aber zu kleinen Galanteriegegenständen, wie Dosen u. s. w., verarbeitet. Das Aussehen dieser Stücke und ihr Farbenspiel kann zuweilen noch erhöht werden, indem man die stets mehr oder weniger poröse Masse mit Öl durchtränkt und dieses bei gelindem Feuer zersetzt. Das Muttergestein wird dadurch schwarz gefärbt und auf dieser schwarzen Unterlage bringen dann die Farben der unverändert gebliebenen Opalpartikelchen eine noch schönere Wirkung hervor, als auf der ursprünglich helleren. Vielleicht werden auf solche Weise die oben erwähnten schwarzen Opale gewonnen, deren künstliche Herstellung vermutet wird; indessen ist es

zweifellos, dass auch echte, natürliche schwarze Edelopale, wenngleich als grosse Seltenheit vorkommen.

Ebenso schöner edler Opal wie bei Czerwenitza findet sich auch noch anderwärts im nördlichen Ungarn, und zwar in ähnlicher Weise wie dort. So kommt er in einem Quarztrachyt bei Nagy-Mihály östlich von Kaschau an der Laborcza im Ujhelyer Komitate vor. Die Menge ist aber gering und das Vorkommen hat keine kommercielle Bedeutung. Dasselbe gilt für die äusserst spärlichen Funde, die sonst in Europa gemacht worden sind: bei Frankfurt a. M. und auf den Faroer im Basalt, bei Neudeck in Böhmen, in Irland u. s. w.; diese sollen daher nicht näher beschrieben werden.

Ist auch das ungarische Vorkommen des Edelopals das hauptsächlichste, was Schönheit und Wert der Stücke anbelangt, so dass die weitaus geschätztesten der im Handel befindlichen Steine hierher stammen, so sind doch einige andere, und zwar aussereuropäische Fundstellen wegen der Menge der dort gefundenen, wenngleich meist minderwertigen Steine nicht ohne Bedeutung und werden es vielleicht mit der Zeit in noch höherem Maasse werden. Sie liegen alle in Amerika und in Australien; ihre Betrachtung soll unsere nächste Aufgabe sein.

Zunächst seien die Fundorte in dem mittelamerikanischen Staate Honduras erwähnt, die zwar in diesem Augenblicke noch keine bedeutende Wichtigkeit für den Handel haben, aber doch, wie es scheint, grössere Aussichten für die Zukunft eröffnen. Die Steine von dort zeigen in der Art ihres Farbenspiels Ähnlichkeit mit den ungarischen, sind jedoch meist mehr durchsichtig und weniger feurig als diese. Ein besonderer Übelstand ist aber, dass die Farben nicht so beständig sind. Sie vergehen wenigstens bei sehr vielen Exemplaren allmählich beim Liegen an der Luft, doch sind auch in Honduras zahlreiche Steine vorgekommen, die sich mit den ungarischen in jeder Hinsicht, was Schönheit und Beständigkeit anbelangt, messen können. Der Edelopal findet sich hauptsächlich im Departement Gracias im westlichsten Teil des Landes ganz auf dieselbe Art, wie in Ungarn in verwitterten trachytischen Gesteinen. Er wird auch hier begleitet von allen möglichen anderen Opalsorten, die an einzelnen Stellen in jener Gegend sich in gewaltigen Massen gebildet haben. Besonders erfüllt im mittleren Teile des genannten Departements der Opal in seinen verschiedenen Varietäten Gänge und Lager, zum Teil von grosser Mächtigkeit und Ausdehnung in meist dunklem Trachyt. In diesen Opalmassen ist an mehreren Stellen Edelopal eingesprengt, der dann in Gruben gewonnen wird. Diese liegen aber meist weit ab von den Verkehrsstrassen, deswegen werden sie zum Teil wenig bearbeitet, um so mehr, als das Produkt aus den erwähnten Gründen weniger gesucht ist, als das ungarische.

Die bekanntesten Gruben sind in der Nähe der Stadt Gracias (oder Gracias o Dios), andere in der Gegend von Intibukat und einige der wichtigsten bei Erandique gelegen. Aber auch hier ist die Produktion geringer, als sie möglich wäre, sie könnte jedoch wahrscheinlich wohl durch einen rationellen Bergbau mit Vorteil erweitert werden. Der Edelopal bildet hier mit anderem Opal kleine unregelmässige Gänge im Trachyt, die beinahe senkrecht stehen und häufig sich auskeilend und wieder einsetzend von Nordost nach Südwest streichen. Er liegt in einzelnen Platten in dem gemeinen Opal und wechselt auch zum Teil mit diesem in äusserst dünnen Lagen ab, wodurch ein onyxartiger Stein von eigentümlichem hübschen Aussehen entsteht; manchmal sind es aber auch grössere zusammenhängende Partien. Die Hauptgruben befinden sich in einem 250 Fuss hohen und

3 engl. Meilen langen Hügel, der von rotem Trachyt gebildet wird; auf eine halbe Meile seiner Erstreckung hat man darin überall, wo man anfing zu graben, Edelopal angetroffen. Ausser hier wurde aber auch noch an manchen anderen Stellen bei Erandique der Edelstein gefunden, ohne dass jedoch irgendwo bis jetzt eine regelmässige systematische Gewinnung eröffnet worden wäre.

An den genannten Orten ist der Opal mit Sicherheit nachgewiesen und gewisse Mengen sind dort auch schon gewonnen worden. Es giebt aber in jenem Lande noch manche Stellen, wo man auf Grund von zu diesem Zwecke angestellten Untersuchungen der Bodenverhältnisse und dem Vorkommen anderer Opalsorten auch Edelopal mit Wahrscheinlichkeit und sogar mit ziemlicher Sicherheit erwarten darf. So erscheinen manche Plätze zwischen Intibukat und Las Pedras aussichtsreich, ebenso die Gegenden von Le Pasale und Yukusapa und die Abhänge des grossen Berges bei Santa Rosa. Fast sicheren Erfolg für Anlage von Opalgruben soll das Thal versprechen, das sich zwischen Tamba und dem Pass von Guayoca hinzieht, wo besonders grosse Massen von allen möglichen Opalsorten vorkommen. Hier ist auch schon ein perlgrauer Opal mit roten Reflexen gefunden worden, der allerdings keinen Handelswert hat, aber doch das Vorkommen besserer Steine erwarten lässt.

Dass es in Honduras manches Opalvorkommen giebt, das den Weissen bisher noch nicht bekannt geworden ist, sieht man daraus, dass häufig Indianer schöne Steine zum Verkauf in die Stadt bringen. Vielleicht erstrecken sich die Fundstellen über die Grenzen von Honduras hinaus nach Guatemala. Edle Opale von hier liegen mehrfach in den Sammlungen, doch sind, wie es scheint, specielle Fundorte nicht bekannt, und jedenfalls weiss man nichts von der Gewinnung von Opal für den Handel in dem letzteren Lande. Eine Zone von Opal und auch Edelopal führenden trachytischen Gesteinen soll sich von Honduras aus sogar noch über Guatemala hinaus bis weit nach Norden und wenigstens bis Mexiko fortziehen, und in der That ist unser Edelstein hier mehrfach vorgekommen und gewonnen worden.

Von geringer Wichtigkeit in dieser Hinsicht ist in Mexiko zunächst das Gebirge von Real del Monte an der Peña del Gavilan, nördlich von dem durch seinen Obsidian bekannten Cerro de las Navajas, dem Messerberg. Bedeutender sind die im folgenden zu beschreibenden Gruben von Esperanza, wo der Edelopal so verbreitet ist, dass man kleine Flitter davon sogar vielfach in den Mauersteinen eingewachsen findet.

Die Opalgruben von Esperanza liegen 10 Leguas nordwestlich von San Juan del Rio im Staate Queretaro, wo sie über ein ausgedehntes Gebiet von 30 Leguas Länge und 20 Leguas Breite verteilt sind. Das Vorkommen wurde 1835 von einem Ackersmann durch Zufall entdeckt, aber erst seit 1870 ist eine regelmässige Gewinnung im Gange. Der Opal findet sich ganz in derselben Weise wie sonst in einem trachytischen Gestein von porphyrischer Struktur und von rötlichgrauer Farbe, das dort unter anderen den von Nordwest nach Südost sich hinziehenden Hügel von Ceja de Leon und den von Peïneta bildet, an denen viele Gruben liegen. Diese sind wenigstens zum Teil durch die Massenhaftigkeit und Mannigfaltigkeit ihres Produkts ausgezeichnet. So hat ein einziges Stück Gestein aus der Simpaticagrube gewöhnlichen Edelopal, Harlequinopal, Lechososopal (eine sofort zu erwähnende Art), sowie Milch- und Feueropal geliefert. Eine der grössten Gruben ist die Juradogrube. Sie bildet eine 150 Fuss tiefe, 100 Fuss weite und einige hundert Fuss lange Ausschachtung im Trachyt. Kleinere sind noch viele vorhanden, doch werden gegenwärtig nur wenige bearbeitet.

Das opalhaltige Gestein wird nach dem 25 Leguas entfernten Queretaro gebracht, wo etwa 20 eingeborene Schleifer in drei Schleifereien fast das gesamte in den Gruben gewonnene Material in sehr roher Weise verarbeiten, so dass die Steine oft recht geringen Effekt machen. Nach auswärts kommt nur wenig zum Schleifen. In den Gruben selbst sind etwa 100 Indianer beschäftigt, aber ebenfalls in wenig rationeller Weise. 50000 geschliffene Steine werden jährlich verkauft und leicht könnte diese Produktion verdoppelt werden. Sie gehen vielfach nach den Vereinigten Staaten, wo sie in manchen Gegenden an den Bahnstationen den Reisenden als einheimisches Produkt verkauft werden, aber auch nach Europa, besonders nach Deutschland, wo sie zur Anfertigung billigen Schmuckes dienen. Der Preis der mexikanischen und ebenso der mittelamerikanischen Opale ist sehr verschieden und im allgemeinen weit geringer als der der ungarischen; er geht von wenigen Cents bis zu 100 Dollars. Posten von 100 und mehr Stück werden oft um weniger als 10 Cents jedes verkauft. Höhere Preise werden nur für ausnahmsweise schöne Exemplare bezahlt, sie erreichen aber nicht den Betrag der für ungarische Steine bezahlten Summen.

Der mexikanische Edelopal bildet meist zwischen oder auf gemeinem Opal ohne Farbenspiel dünne Lagen, oft so dünne, dass es zum Schleifen zu wenig ist. Die Massen liegen in Hohlräumen im Gestein, die zuweilen nur zur Hälfte oder zu zwei Dritteilen ausgefüllt sind und in denen der Opal abwechselnde horizontale Lagen bildet, die nicht selten nach oben durch eine traubige Decke von glasartig hellem, durchsichtigem Hyalith abgeschlossen werden. Man kann nicht leicht einen schöneren Beweis für den Absatz des Opals aus kieselsäurehaltigen Lösungen sehen.

Die Zahl der hier vorkommenden Varietäten von Edelopal ist recht beträchtlich. Bei allen ist die Intensität der Farbenreflexe ausgezeichnet und wohl mit der bei ungarischen Steinen zu vergleichen. Häufig findet man ausgedehnte gleichfarbige Flächen, zuweilen nur eine einzige glänzende Farbe auf einem Stein: rot, grün, gelb, die entweder beim Drehen des Steines dieselbe bleibt, oder auch zuweilen sich ändert und in eine andere übergeht.

Der mexikanische Harlequinopal ist vielfach durch ganz besonders bunte Abwechslung der Farbenflimmer ausgezeichnet. Häufig und sehr schön ist ein feuerroter Opal mit prachtvoll smaragdgrünem, daneben zum Teil auch karminrotem und dunkelviolettblauem Farbenspiele; es ist die Art, die man in Mexiko Lechosos-Opal nennt. Auch sehr schöne dunkelultramarinblaue Reflexe kommen in Verbindung mit smaragdgrünen vor. Ein grosser Stein mit prächtigen rosenrotem Farbenspiele war 1887 in Paris ausgestellt. Einzelne dieser Varietäten sind besonders schön in gewissen Gruben, weniger schön in anderen; das Produkt mancher Fundorte hat ein ganz besonderes Gepräge.

Man erhält aus den vorhandenen Schilderungen der mexikanischen Opalgruben und der Schönheit der in ihnen gewonnenen Steine den Eindruck, als ob durch einen rationellen Betrieb der Gräbereien und der Schleifereien die Opalproduktion in diesem Lande, wie auch in Honduras zu einer hohen Blüte gebracht werden könnte, so dass von Amerika aus der ungarischen Industrie, die jetzt beinahe einem Monopole gleicht, eine erhebliche Konkurrenz erwachsen würde. Aber die mexikanischen Opale zeigen wie die centralamerikanischen den Missstand, dass viele von ihnen allmählich durchsichtig oder auch ganz undurchsichtig werden und dabei ihr Farbenspiel in beiden Fällen mehr oder weniger vollständig verlieren, das dann zwar durch Tränken mit Öl für einige Zeit, aber doch nicht

für immer wieder hergestellt werden kann. Manche haben auch die Tendenz, im Laufe der Zeit zu zerspringen und in Stücke zu zerfallen, ohne dass eine äussere Ursache zu erkennen wäre. Da derartiges bei ungarischen Steinen kaum zu befürchten ist, so werden sie immer einen gewissen höheren Wert behalten. Jedenfalls ist es angezeigt, frisch gebrochene mexikanische Opale nur unter Vorsichtsmaassregeln zu kaufen.

Dass mexikanische Opale in den Vereinigten Staaten zuweilen als einheimische verkauft werden, ist schon erwähnt. Es giebt aber auch in dem letzteren Lande ein unbedeutendes Vorkommen in der Nähe des John Davis River in Crook County, Oregon. Die Steine von hier sind graulichweiss mit rotem, grünem und gelbem Farbenspiel, das dem mancher mexikanischer Steine sehr ähnlich ist; eine eigentliche Produktion scheint aber nicht stattzufinden. Der Reichtum Amerikas an Edelopal scheint von Süden nach Norden abzunehmen. Nach dem, was wir jetzt wissen, ist Honduras am reichsten, Mexiko erheblich ärmer und die Vereinigten Staaten beherbergen nur verschwindende Mengen.

Edler Opal findet sich endlich auch in ausgezeichneter Weise in Australien an verschiedenen Stellen, und zwar vorzugsweise in Neu-Süd-Wales und Queensland. Auf den milchig-trüben Steinen erglänzt das schönste Blau, Grün und Rot, aber vielfach nicht in den feinen Farbenflitterchen, wie beim ungarischen Opal, sondern in grösseren gleichgefärbten Flächen, die an den Grenzen ineinander übergehend abwechseln oder auch eine und dieselbe Farbe über den ganzen Stein weg. Dies bedingt ein wesentlich verschiedenes Aussehen der ungarischen und australischen Opale. Die Juweliere unterscheiden daher den letzteren mit seiner eigentümlichen Schönheit zuweilen unter dem Namen Opalin. Neben diesen kommen aber auch aus Australien zahlreiche Steine von derselben Farbenverteilung wie die ungarischen und ebenso schön wie diese, nur geht die Grundfarbe oft etwas mehr ins Gelbe. Viele sehr gute Schmucksteine sind schon aus australischem Opal geschliffen worden.

In Neu-Süd-Wales findet sich der schönste Opal am Rocky Bridge Creek, Abercrombie River, County Georgina in einem feinkörnigen, blaulichgrauen, mandelsteinartigen Basalt oder Trachyt von 30 Fuss Dicke, der so zersetzt ist, dass er sich mit dem Fingernagel ritzen lässt. Der edle Opal hat sich auf den Blasenräumen und in Spalten abgelagert, begleitet wie sonst von gemeinem Opal ohne Farbenspiel und von Hyalith. Die grösste Masse bildet der gemeine, in dem nur kleine Partien edlen Opals ausgeschieden sind. Dieser ist milchigweiss und zeigt hauptsächlich grüne, rote und rosenfarbige Reflexe. Das Vorkommen ist hier nur spärlich. Eine andere Fundstelle schönen Opals in Neu-Süd-Wales ist bei dem Orte White Cliffs auf der Moombafarm in County Yanulgra, etwa 60 engl. Meilen nordwestlich von Wilcannia, hier in einem glasigen Sandstein und seinen Verwitterungsprodukten.

Der Opal bildet das Bindemittel im Sandstein oder er erfüllt Klüfte und Spalten oder sonstige Hohlräume in diesem; endlich bildet er das Versteinerungsmaterial fossiler Muscheln und Hölzer. Schönes Farbenspiel findet sich fast nur auf den schmalen Kluftausfüllungen, auch zum Teil auf dem Opal der Muschelschalen, die Massen in grösseren Hohlräumen zeigen dagegen meist nur geringe Farben. Vielfach sind kleine, lebhaft farbenspielende Opalpartikelchen wie bei der ungarischen Opalmutter in dem Gestein zerstreut, die, wenn reichlich vorhanden, geschliffenen Sandsteinflächen ein sehr schönes Aussehen verleihen. Stücke dieser Art werden daher nicht selten als Material zu eingelegter Schmuckarbeit u. s. w. verwendet. Bei der Gewinnung des Opals von Wilcannia

werden die Sandsteine nach Opal durchsucht und dieser mit der Hand herausgebrochen. Nur wo eine Kluft schönes Material birgt, dringt man einige Fuss in den Boden ein, im übrigen hält man sich an die Oberfläche, wo der Sandstein angewittert und dadurch aufgelockert ist. Aus dem harten und festen frischen Gestein weiter innen lässt sich der Opal kaum gewinnen; er zerspringt beim Losbrechen solcher harter Sandsteinstücke und geht verloren. Obwohl so die Produktion guter Stücke in der Hauptsache auf die lose herumliegenden Sandsteinbrocken beschränkt ist, so bietet doch deren weite Verbreitung Gelegenheit zu lohnender Ausbeute.

Weit reichlicher als in Neu-Süd-Wales sind die Funde in Queensland. Das Vorkommen ist hier, abweichend von anderen Gegenden, ähnlich dem bei Wilcannia, indem der Opal dünne Schnüre und Adern, sowie grössere unregelmässige Partien in Knollen eines stark eisenschüssigen Sandsteins oder kieseligen Eisensteins, des sogenannten Desert Sandstone bildet. Diese Opalschnüre sind zuweilen so dünn, dass es unmöglich ist, mugelige Steine daraus zu schneiden; es werden dann ganz ebene Platten geschliffen. Der Opal ist auch hier milchweiss, das Farbenspiel ist dunkelblau, grün oder rot, und auch hier sind nur einzelne schönschillernde, meist nicht sehr ausgedehnte Stellen zwischen wenig oder gar nicht schillernden, die beim Schleifen entfernt werden. Es ist sehr schwierig, genaue Nachrichten über die Fundorte zu erhalten. In den letzten Jahren ist der australische Opal hauptsächlich von Bulla Creek geholt worden, wo er vorzugsweise als Kern von Eisensteinnieren in Stücken von beträchtlicher Grösse vorkommt. Gute Exemplare finden sich auch am Barcoo River. Die ersten Funde sollen am Coopers Creek gemacht worden sein; genannt wird ferner der nördliche Teil von Mount Tyre bei Mount Marlow Station, weiterhin Opal Range, Winton, Mayne River, Canaway Range, Bulgroo, Micavilla und Listowel Downs. Jedenfalls ist das Vorkommen ein ziemlich verbreitetes und vielleicht ebenfalls im stande, später mit Ungarn zu konkurrieren, trotzdem die grösste Menge des gegenwärtig gewonnenen Materials nicht ganz den an einen Edelopal zu stellenden Ansprüchen genügt und den Wert des ungarischen nicht erreicht.

## Feueropal.

An den edlen Opal schliesst sich der Feueropal an, der nach seiner zuweilen sehr schön feuerroten Farbe benannt worden ist. Auch als Sonnenopal hat man ihn aus demselben Grunde bezeichnet. Der Name Girasol, den wir schon bei einigen anderen Edelsteinen kennen gelernt haben, ist auf diesen Stein gleichfalls übertragen worden.

Die Farbe geht vom Hellbräunlichgelben, beinahe Farblosen bis zum tiefen Bräunlichrot. Die schönsten Nuancen sind die mancher gelber Topase und die des Hyacinths. In dünnen Splittern ist sie immer sehr viel blasser als in dickeren Stücken und beim Hindurchsehen heller als im reflektierten Lichte. Nicht selten sind an einem und demselben Stück mehrere Nuancen miteinander vereinigt, die an den Grenzen allmählich ineinander und in das vollkommen Farblose übergehen. Die Farbe rührt wohl von dem kleinen Eisengehalt her, den die eingangs angeführte Analyse ergeben hat.

Der Stein ist stark durchscheinend bis fast vollkommen durchsichtig. Auf dem stets sehr ausgezeichneten muscheligen Bruch ist der Glanz sehr stark und dieser wird durch das Polieren noch erhöht. Mugelig oder in Facetten geschliffen giebt er daher einen sehr hübschen Schmuckstein, wenn die Farbe nicht zu licht ist. Auf Taf. XVI ist in Fig. 10 ein roher, in Fig. 11 ein geschliffener Feueropal dargestellt.

An zahlreichen Stücken tritt auch beim Feueropal ein Farbenspiel ähnlich dem des edlen Opals auf. Beide unterscheiden sich dann nur durch die Körperfarbe des Feueropals. Das Farbenspiel findet bei diesem auf einem sehr ausgesprochen gelben bis roten Hintergrunde, nicht wie bei jenem auf einem milchweissen oder hellgelben und rötlichen statt; indessen sind zwischen den gelben und roten Edelopalen und den farbenspielenden Feueropalen alle möglichen Übergänge vorhanden. Die blitzenden Farben sind bei den letzteren meist nicht so mannigfaltig und zeigen gewöhnlich nur Rot und Grün, das besonders auf hellgefärbten Steinen zuweilen im schönsten Karmin und in der tiefsten Smaragdfarbe erstrahlt; gelb und blau fehlen aber ebenfalls nicht ganz, wenn sie gleich seltener sind. Im allgemeinen ist der Glanz der reflektierten Farben hier geringer als beim weissen Edelopal und überhaupt das ganze Farbenspiel meist viel weniger prächtig, wie bei diesem.

Der Feueropal ist eine der schönsten unter allen Varietäten des Opals, gleichzeitig aber auch empfindlicher als alle anderen. Häufig wird er schon durch Berührung mit Wasser, oder durch den Einfluss von Licht und Luft, sowie durch plötzliche Änderungen der Temperatur oder des Zustandes der Atmosphäre beschädigt. Der Witterung wird ein solcher Einfluss zugeschrieben, dass man glaubt, der Feueropal sei im Sommer glänzender als im Winter. Wenn dieser Unterschied wirklich vorhanden ist, so wird er wohl mehr mit dem grösseren Glanz der Sonne in der warmen Jahreszeit zusammenhängen. Viele Steine lassen allerdings diese grosse Empfindlichkeit nicht erkennen, andere dagegen werden sehr leicht rissig und verlieren Glanz und Farbe ohne jede ersichtliche Ursache, auch wenn sie vor allen genannten Einwirkungen so gut als nur irgend möglich geschützt werden. Es sind besonders stärker durchsichtige Steine mit Farbenspiel, die sich in dieser Weise verhalten und die dadurch zur Verwendung als Schmucksteine untauglich werden.

Diese ist aber überhaupt nicht bedeutend; der Feueropal ist im Handel trotz seines guten Aussehens wenig verbreitet. Demungeachtet ist aber der Preis nicht gering, wahrscheinlich weil schöne und doch dauerhafte Steine von einiger Grösse immerhin ziemlich selten sind. Es wird angegeben, dass ein Stein von $4^1/_2$ Linien Länge und $3^1/_2$ Linien Breite mit 1200 Franken bezahlt worden sei.

In der Hauptsache ist der Feueropal ein Produkt Mexikos, von wo ihn am Anfange dieses Jahrhunderts A l e x a n d e r v. H u m b o l d t zuerst nach Europa gebracht hat. Hier allein findet er sich in Menge, und zwar in einem porphyrartigen Trachyt bei Villa Seca in der Nähe von Zimapan im Staate Hidalgo, etwas östlich von Queretaro und nördlich von der Stadt Mexiko, unter $20^0\ 44^1/_2{}'$ nördl. Breite und $81^0\ 41^3/_4{}'$ westl. Länge von Greenwich. Er füllt in seinem Muttergestein mit anderem, gemeinem Opal zusammen Spalten und Klüfte aus und bildet in diesem auch einzelne grössere Stücke, die dann in der oben angegebenen Weise verschieden gefärbt zu sein pflegen. Viele sind mit einer schneeweissen oder auch graulichen oder bräunlichen, mehr oder weniger dicken und sehr stark porösen Verwitterungsrinde bedeckt, wie es auf Taf. XVI, Fig. 10 dargestellt ist. Ausser bei Zimapan findet man den Edelstein noch bei Tolima in Mexiko, in Honduras, ferner an einzelnen Orten in Nordamerika, auf den Faroer und noch in anderen Gegenden, stets in wesentlich derselben Weise wie bei Zimapan mit anderem Opal zusammen. Alle diese Vorkommen sind aber dem von Zimapan gegenüber unwichtig und haben im Edelsteinhandel gar keine Bedeutung, so dass sie hier nicht weiter betrachtet zu werden brauchen.

## Andere Opalvarietäten (Gemeiner Opal, Halbopal u. s. w.).

Alle anderen Opalsorten stehen hinter dem edlen und dem Feueropal an Schönheit weit zurück. Sie werden zwar auch noch gelegentlich zu billigen Schmucksachen verarbeitet, bilden aber doch schon mehr das Material zur Verfertigung grösserer Gebrauchsgegenstände oder sogenannte Galanteriewaaren, wie Stockknöpfe, Dosen, Siegelstöcke, Messergriffe u. s. w. Daher sollen sie hier nur im Vorbeigehen kurz und im allgemeinen und ohne Eingehen auf Einzelheiten betrachtet werden.

Der nicht farbenspielende Opal findet sich manchmal vollkommen durchsichtig und dann auch gewöhnlich vollkommen farblos und wasserhell, oder etwas weniges ins Rötliche oder Bläuliche spielend, in Form dünner, zuweilen auch dickerer Krusten mit traubiger Oberfläche, basaltische und andere kieselsäurehaltige Gesteine oft als eine ganz neue Bildung überziehend. Es ist dies die oben schon erwähnte, wegen ihres glasartigen Aussehens als Hyalith (Glasopal, Müllersches Glas) bezeichnete Varietät. Diese reinste und klarste Abart des Opals wird aber wohl sehr wenig zu Schmucksteinen verschliffen. Beinahe vollkommen farblose, etwas ins Bläuliche oder Gelbliche spielende Opale und fast ebenso klar wie Hyalith, nur mit einer sehr unbedeutenden milchigen Trübung, kommen ebenfalls vor; sie führen zu den anderen, den gemeinen und Halbopalen hinüber, mit denen sie sich zusammenfinden.

Durch Beimengungen mannigfaltiger Art wird die im reinsten Zustande wasserhelle Opalsubstanz in den verschiedensten Graden trübe und undurchsichtig und nimmt verschiedenartige Färbung, auch abweichenden Glanz und überhaupt das mannigfaltigste Aussehen an, ohne dass die wesentlichen Eigenschaften, wie sie eingangs geschildert sind, sich änderten. Hierauf beruhen die von den Mineralogen unterschiedenen, aber allerdings nicht scharf abgegrenzten und vielfach ineinander übergehenden Unterabteilungen. Der gemeine Opal ist stark durchscheinend und fast stets wenig gefärbt; der Halbopal ist weniger durchscheinend, farblos bis stark gefärbt; der Opaljaspis oder Jaspopal ist infolge sehr starker Verunreinigungen, namentlich durch eisenhaltige Substanzen intensiv rotbraun und gelb, auch grün bis schwarz und nur sehr wenig durchscheinend. Manche Opale haben statt des gewöhnlichen Glasglanzes Fettglanz, der bald mehr wachs-, bald mehr pechartig ist; darnach werden gelbe, wachsglänzende Opale Wachsopal, braune, pechartig glänzende Pechopal genannt. Manchmal tritt Opal als Versteinerungsmittel urweltlicher Bäume auf, und bildet so den Holzopal. Ähnliche Unterarten giebt es noch mehrere, sie sollen aber hier nicht weiter aufgezählt, aber zum Teil unten noch kurz berücksichtigt werden.

Diese verschiedenen Arten von Opal finden sich meist in der oben schon erwähnten Weise, gewöhnlich in grösseren Massen auf derselben Lagerstätte zusammen, zuweilen lagenförmig oder sonstwie regelmässig miteinander, oder auch mit den anderen, den Opal meist begleitenden Kieselsäure-Mineralien, namentlich Quarz und Chalcedon, abwechselnd. Einzelne Fundorte anzugeben, ist wegen der grossen Verbreitung des Opals kaum möglich. Sehr reich daran ist der Basalt der Insel Island, der Faroer, der Gegend von Steinheim bei Hanau u. s. w. Im Trachyt findet er sich in Massen an einzelnen Stellen im Siebengebirge, in den vulkanischen Gebirgen im nördlichen Ungarn und Siebenbürgen, in Honduras, durch ganz Centralamerika und Mexiko hindurch bis in die Vereinigten Staaten hinein an vielen Orten. Auch der Serpentin der Gegend von Frankenstein in Schlesien

beherbergt grosse Quantitäten des Minerals. Andere Arten des Vorkommens sollen noch weiter gelegentlich genannt werden.

Opale von all den erwähnten Sorten nehmen beim Schleifen meist einen guten Glanz an und die Farbe ist nicht selten recht hübsch, so dass die Steine, denen man eine mugelige Form gewöhnlich ohne Facetten zu geben pflegt, ein ganz vorteilhaftes Aussehen haben. Wegen des meist massenhaften Vorkommens des Rohmaterials ist der Preis durchgängig gering, so dass derartige Steine, einzelne Ausnahmen abgerechnet, nur in den billigsten Schmucksachen Verwendung finden, um so mehr, als sie wegen ihrer geringen Härte und grossen Sprödigkeit nur geringe Widerstandsfähigkeit besitzen. So wurde früher ein gleichmässig hellgrau gefärbter durchscheinender Halbopal von hübschem Aussehen in grosser Menge bei Steinheim unweit Hanau gewonnen und zum Schleifen nach Oberstein gebracht. Als die Masse erschöpft war, kam ein ähnliches Material aus dem Siebengebirge in derselben Weise zur Verwendung.

Im folgenden sollen einige besondere, zuweilen zu Schmucksteinen verschliffene Sorten des gemeinen und des Halbopals kurz angeführt werden.

Milchopal ist ein milchweisser, also bläulichweisser, zuweilen auch grünlichweisser, trüber, aber stark durchscheinender Opal, der in Menge in dem zersetzten Serpentin bei Kosemütz in der Nähe von Frankenstein in Niederschlesien, aber auch an anderen Orten vorkommt. Zuweilen enthält der Milchopal schwarze baumartige Figuren, sogenannte Dendriten, wie mancher Chalcedon (vergl. Fig. 89), die beim Schleifen der Oberfläche möglichst genähert werden, so dass sie deutlich durchscheinen. Dies ist der Moosopal; er gehört mit zu den später noch zu erwähnenden Baumsteinen. Besonders schöne, 3 bis 4 Zoll grosse Stücke dieser Art finden sich z. B. in Trego County in Kansas.

Beim Opalachat wechseln hellere und dunklere Schichten von Opal, oder auch solche von Opal und Chalcedon miteinander streifenförmig ab. Derartige Bildungen sind sehr ähnlich dem Onyx und werden auch in derselben Weise zu Kameen u. s. w. verarbeitet. Sie finden sich zuweilen bei Steinheim, auch am Siebengebirge, in besonderer Schönheit sind sie jedoch bei Guayoca in Honduras vorgekommen, wie dies oben bei der Betrachtung des Edelopals jener Gegend schon im Vorbeigehen erwähnt worden ist.

Der Prasopal von Kosemütz bei Frankenstein ist ein stark durchscheinender, durch einen kleinen Nickelgehalt schön apfelgrün gefärbter Opal. Ein schön rosenroter, wahrscheinlich durch organische Substanz gefärbter Halbopal kommt bei Mehun und Quincy in Frankreich im Süsswasserkalk eingelagert vor. In Oberstein wird ein Material von derselben Beschaffenheit geschliffen, für das der Fundort Mokün in Oberegypten angegeben wird. Ein bunter Opal von rosenroter, gelber und grüner Farbe und von grosser Schönheit ist im Staate Jalisco in Mexiko in grossen Massen gefunden worden.

Der Wachsopal ist durch eine gelbe, wachsähnliche Farbe und durch einen wachsartigen Glanz ausgezeichnet. Er findet sich besonders in der Gegend von Tokaj und Telkebanya in Ungarn in trachytischen Tuffen und hat von dem letzteren Fundorte auch den Namen Telkebanyastein erhalten. Ebendort kommt der dunkelbraune, heller geaderte, pechartig glänzende Pechopal in Masse vor, der teilweise vollkommen einer eingetrockneten Kalbsbratenbrühe gleicht.

Holzopal ist ein bald heller, bald dunkler gefärbter Opal, der als Versteinerungsmittel von Hölzern auftritt, deren Struktur auf angeschliffenen Flächen zuweilen in sehr hübschen Zeichnungen hervortritt. Er findet sich in grosser Menge in der eben genannten

Gegend in Ungarn, ebenso auch am Quegstein und bei Oberkassel am Siebengebirge und an vielen anderen Orten.

Der Menilith bildet graubraune runde Knollen im Klebschiefer von St. Ouen bei Paris. Beim Schleifen nimmt er einen lebhaften Glanz an, und da die Farbe zuweilen zwischen grau und braun streifenförmig abwechselt, so gewähren manche Steine einen recht hübschen Anblick.

Der Hydrophan ist ein schmutzigweisser, gelblicher, bräunlicher oder auch wohl rötlicher und grünlicher Opal, der in seinem gewöhnlichen Zustande wenig Glanz und sehr geringe Durchscheinenheit besitzt. In dickeren Stücken ist er fast undurchsichtig und lässt auch an den dünnen Rändern wenig Licht durch. Er hat aber eine sehr merkwürdige Eigentümlichkeit, auf der seine gelegentliche Verwendung als Schmuckstein beruht. Diese besteht darin, dass der Hydrophan, wenn er in Wasser gelegt wird, eine grosse Menge davon in sich aufnimmt und dabei allmählich fast vollkommen durchsichtig wird. Einzelne Steine erlangen dabei sogar das Farbenspiel des Edelopals; sie werden Weltauge genannt. Diese Änderungen beruhen auf der grossen Porosität der Substanz, die infolgedessen an der feuchten Zunge klebt und mit Begierde Wasser aufsaugt, wobei sich zuweilen mit einem zischenden Geräusch zahlreiche Luftblasen entfernen, die beim Eindringen des Wassers aus den Poren des Steines vertrieben werden. Nimmt man den nahezu durchsichtig oder doch stark durchscheinend gewordenen Hydrophan dann aus dem Wasser heraus, so wird er mit fortschreitender Verdunstung der aufgenommenen Flüssigkeit allmählich wieder trübe wie vorher, und das Farbenspiel beim Weltauge verschwindet. Der Vorgang kann aber beliebig oft wiederholt werden, wenn man nur stets ganz reines Wasser anwendet. Die Stücke, die zuweilen zu Schmucksteinen Verwendung finden, werden mit rundlicher Oberfläche in Form dünner Linsen geschliffen und à jour meistens in Ringe oder Nadeln gefasst. Man kann dann das eigentümliche und auffallende Verhalten gegen Wasser stets leicht zeigen. Dieses ist auf den ersten Blick rätselhaft und sehr wunderbar, und darin liegt wohl auch der Grund, warum der Hydrophan auf Java und den umliegenden ostindischen Inseln vielfach von den Eingeborenen als Amulett getragen wird; es sollen jährlich von Europa, namentlich von Oberstein aus, zahlreiche Exemplare dorthin verkauft werden.

Bei Anwendung von Wasser ist die Durchsichtigkeit immer nur rasch vorübergehend und vergänglich. Beim Kochen mit Öl bleibt die erworbene klarere Beschaffenheit länger. sogar jahrelang bestehen. Man kann aber auch noch in etwas anderer Weise den Versuch anstellen. Imprägniert man die poröse Masse mit reinem Wachs oder Walrat, dann ist sie in der Kälte trübe, wird aber sofort mit brauner oder grauer Farbe stark durchscheinend bis durchsichtig, wenn man sie etwas erwärmt und dadurch das Wachs zum Schmelzen bringt. Daher wird der Stein zuweilen auch Pyrophan genannt. Durch Tränken mit farbigen Lösungen kann er sogar gefärbt werden; früher soll er so mit roter und violetter Farbe in den Handel gebracht worden sein.

Das Vorkommen des Hydrophans ist ziemlich spärlich, und da die Verwendung doch immer einen gewissen Umfang hat, so ist der Preis nicht ganz gering. Er ist um so höher, je grösser der Stein ist, je schöner durchsichtig er im Wasser wird und je glänzender das dabei etwa mit auftretende Farbenspiel ist.

Der Hauptfundort ist wohl bei Hubertusburg in Sachsen in einem Porphyr oder Thonstein, teils in dünnen Schnüren, teils in Chalcedonkugeln mit Amethyst, Bergkrystall und

gemeinem Opal. Die Masse ist auf der Lagerstätte oft noch weich und gallertartig; sie trocknet erst an der Luft allmählich aus und wird dadurch zu Hydrophan. Mit dem edlen Opal von Ungarn, mit dem Feueropal in Mexiko, mit den verschiedenen Opalen auf den Faroer und auf Island kommt das Mineral ebenfalls vor und so noch an mancher sonstigen Fundstätte anderer Opalsorten, aber stets nur in geringer Menge und in kleinen Stücken. Die Mehrzahl der im Handel befindlichen Steine soll die Linsengrösse nicht erheblich übersteigen.

Der Kascholong (Cacholong, Perlmutteropal, Perlmutterachat, Kalmückenopal oder -Achat) ist ein sehr wenig durchscheinender, schwach perlmutterglänzender, milchweisser, zuweilen auch gelblicher oder rötlicher Opal mit sehr glattem, grossmuscheligem Bruch. Er ist ebenfalls stark porös und hängt an der Zunge, wird aber im Wasser nicht wie der Hydrophan durchsichtig. Man verarbeitet ihn zu allen möglichen kleinen Gegenständen und Gerätschaften und benutzt ihn zuweilen auch mugelig geschliffen als Schmuckstein. Manche Steine sehen infolge der hübschen Farbe und des beim Schleifen erhaltenen schönen Glanzes recht gut aus. Bei einzelnen Stücken wechseln hellere und dunklere Streifen wie beim Onyx miteinander ab, oder es sind dünne bläuliche oder grünliche Chalcedonschichten dazwischen gelagert. Derartiges Material wird zuweilen wie Onyx zu Kameen verarbeitet.

Schöne Exemplare von genügender Grösse sind nicht gerade häufig, daher ist auch der Preis guter Stücke ziemlich hoch. Der Kascholong (Cacholong) findet sich in geringer Menge an verschiedenen Orten, meist in dünnen Lagen von einer bis vier Linien, selten bis zu $2^1/_2$ cm, mit Chalcedon wechselnd. Der Name soll herrühren von dem seit langer Zeit in der Litteratur angeführten, aber nicht näher bekannten Vorkommen am Flusse Cach in der Bucharei, wo er in losen Geschieben herumliegt. Nach der umwohnenden Völkerschaft ist er früher als Kalmückenopal, oder da man ihn für eine Art Achat hielt, als Kalmückenachat bezeichnet worden. Man findet ihn ferner in den Basalten der Faroer und von Island und in nierigen und traubigen Überzügen auf dem Brauneisenstein von Hüttenberg in Kärnten, sowie an der Fundy Bay in Neu-Schottland, überall mit Opal und Chalcedon zusammen. Grosse Bedeutung hat er nirgends.

# Türkis.

Der Türkis (orientalischer, echter oder Mineraltürkis, Türkis vom alten Stein oder turquoise de la vieille roche) wird als Mineral auch Kalait oder Kallait genannt, unter Benutzung eines alten plinianischen Namens für einen grünen Stein, den man auf unseren Edelstein bezieht. Dieser ist stets undurchsichtig, meist grün, in den besten Qualitäten blau und niemals in deutlichen Krystallen ausgebildet. Er unterscheidet sich in diesen Beziehungen von fast allen anderen bisher betrachteten wertvollen Edelsteinen, die wir sämtlich, mit Ausnahme des Opals, als durchsichtig und als vollkommen krystallisiert kennen gelernt haben. Von ihnen und von allen anderen Edelsteinen überhaupt ist er namentlich auch durch seine chemische Zusammensetzung verschieden, sofern er zur




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

1. **Amazonenstein** (Krystalle) 2. Labradorit (angeschliffen). 3. Farbenspielender Feldspath (angeschliffen). 4. **Adular** (roh). 5. Adular (geschliffen, Mondstein). 6. Edler Opal (Australien, roh). 7. **Edler Opal** (Australien, geschliffen). 8. Edler Opal (Ungarn, roh). 9. Edler Opal (Ungarn, geschliffen). 10. Feueropal (roh). 11. Feueropal (geschliffen).

Lith. Anst. von C. Kirst.

gemeinem Opal. Die Masse ist auf der Lagerstätte oft noch weich und gallertartig; sie trocknet erst an der Luft allmählich aus und wird dadurch zu Hydrophan. Mit dem edlen Opal von Ungarn, mit dem Feueropal in Mexiko, mit den verschiedenen Opalen auf den Faroer und auf Island kommt das Mineral ebenfalls vor und so noch an mancher sonstigen Fundstätte anderer Opalarten, aber stets nur in geringer Menge und in kleinen Stücken. Die Mehrzahl der im Handel befindlichen Steine soll die Linsengrösse nicht erheblich übersteigen.

Der Kascholong (Cacholong, Perlmutteropal, Perlmutterachat, Kalmückenopal oder -Achat) ist ein sehr wenig durchscheinender, schwach perlmutterglänzender, milchweisser, zuweilen auch gelblicher oder rötlicher Opal mit sehr glattem, grossmuscheligem Bruch. Er ist ebenfalls stark porös und hängt an der Zunge, wird aber im Wasser nicht wie der Hydrophan durchsichtig. Man verarbeitet ihn zu allen möglichen kleinen Gegenständen und Gerätschaften und benutzt ihn zuweilen auch mugelig geschliffen als Schmuckstein. Manche Steine sehen infolge der hübschen Farbe und des beim Schleifen erhaltenen schönen Glanzes recht gut aus. Bei einzelnen Stücken wechseln hellere und dunklere Streifen wie beim Onyx miteinander ab, oder es sind dünne bläuliche oder grünliche Chalcedonschichten dazwischen gelagert. Derartiges Material wird zuweilen wie Onyx zu Kameen verarbeitet.

Schöne Exemplare von genügender Grösse sind nicht gerade häufig, daher ist auch der Preis guter Stücke ziemlich hoch. Der Kascholong (Cacholong) findet sich in geringer Menge an verschiedenen Orten, meist in dünnen Lagen von einer bis vier Linien, selten bis zu 2½ cm, mit Chalcedon wechselnd. Der Name soll herrühren von dem seit langer Zeit in der Litteratur angeführten, aber nicht näher bekannten Vorkommen am Flusse Cach in der Bucharei, wo er in losen Geschieben herumliegt. Nach der umwohnenden Völkerschaft ist er früher als Kalmückenopal, oder da man ihn für eine Art Achat hielt, als Kalmückenachat bezeichnet worden. Man findet ihn ferner in den Basalten der Faroer und von Island und in nierigen und traubigen Überzügen auf dem Brauneisenstein von Hüttenberg in Kärnten, sowie an der Fundy-Bay in Neu-Schottland, überall mit Opal und Chalcedon zusammen. Grosse Bedeutung hat er nirgends.

## Türkis.

Der Türkis (orientalischer, echter Türkis, Mineraltürkis, Türkis vom alten Stein oder turquoise de la vieille roche) wird als Mineral auch Kalait oder Kallait genannt, unter Benutzung eines alten plinianischen Namens für einen grünen Stein, den man auf unseren Edelstein bezieht. Dieser ist ganz undurchsichtig, meist grün, in den besten Qualitäten blau und niemals in deutlichen Krystallen ausgebildet. Er unterscheidet sich in diesen Beziehungen von fast allen anderen bisher betrachteten wertvollen Edelsteinen, die wir sämtlich, mit Ausnahme des Opals, als durchsichtig und als vollkommen krystallisiert kennen gelernt haben. Von ihnen und von allen anderen Edelsteinen überhaupt ist er namentlich auch durch seine chemische Zusammensetzung verschieden, sofern er zur






E. Ohmann fec.

Mineralgruppe der Phosphate gehört, von der kein anderes Glied die für einen guten Edelstein nötigen Eigenschaften besitzt.

Was zunächst diese seine chemische Beschaffenheit betrifft, so ist der Türkis in der Hauptsache eine wasserhaltige Verbindung der Thonerde mit der Phosphorsäure, der man die Formel: $2\ Al_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot 5\ H_2O$ zu geben pflegt. Diese erfordert im reinsten Zustande: 47,0 Proz. Thonerde, 32,5 Proz. Phosphorsäure und 20,5 Proz. Wasser, aber die Analysen ergeben nicht immer genau dieses Mischungsverhältnis, sondern etwas schwankende Zahlen, wie es bei solchen nicht deutlich auskrystallisierten Substanzen auch sonst der Fall zu sein pflegt. Ausser jenen Hauptbestandteilen enthält aber der Türkis immer noch geringe Mengen anderer Substanzen. Man findet namentlich stets zwischen 1 und 4 Proz. Eisenoxyd und zwischen 2 und 8 Proz. Kupferoxyd, die deswegen von Wichtigkeit sind, weil sie die Farbe vermitteln. Ein blauer orientalischer Türkis, wahrscheinlich von Persien stammend, hat nach der Analyse von Hermann ergeben: 47,45 Proz. Thonerde, 1,10 Proz. Eisenoxyd, 2,02 Proz. Kupferoxyd, 1,85 Proz. Kalk, 0,50 Proz. Manganoxydul, 28,90 Proz. Phosphorsäure und 18,18 Proz. Wasser.

Das Wasser lässt sich durch Erhitzen eines kleinen Stückes in einem engen Glasröhrchen leicht austreiben und beschlägt dann die Wände des letzteren mit Tropfen; dabei zerspringt das Stückchen unter lautem Knistern in kleine Splitter, es dekrepitiert, wie man zu sagen pflegt. Bei stärkerem Erhitzen, etwa beim Glühen in einem Platintiegel, erhält man eine schwarzbraune Masse, deren Zusammenhang oft nur so lose ist, dass sie beim leisesten Druck in Pulver zerfällt, oder das angewandte Stück wird auch gleich von vornherein in ein solches braunes Pulver verwandelt. Schmelzbar ist der Türkis selbst in der Flamme des Lötrohres nicht; er färbt aber in feinen Splittern die Lötrohrflamme oder die farblose Flamme des Bunsenschen Gasbrenners oder der Spirituslampe infolge seines Gehalts an Phosphorsäure und Kupferoxyd grün. In Salzsäure und Salpetersäure löst er sich meist auf, doch scheinen in dieser Beziehung sich verschiedene Sorten und Stücke von abweichenden Fundorten verschieden zu verhalten, da manche Proben von diesen beiden Säuren nicht angegriffen werden. Diese wirken aber immer so weit ein, dass die Farbe des Steines zerstört wird und verschwindet.

Dass man keine Krystalle des Türkis kennt, ist schon oben erwähnt worden. Er findet sich in unregelmässig gestalteten Partien, die kleine Klüfte und Spalten und auch sonstige Hohlräume in dem Muttergesteine ganz oder teilweise ausfüllen. Ist die Ausfüllung eine vollständige, dann hat man kompakte, meist plattenförmige Stücke, deren Dicke das Maass von wenigen Millimetern selten überschreitet, die sich aber manchmal in der Richtung der Ausdehnung der Spalte, resp. der in diese eingelagerten Platte über grössere Flächen ausbreiten. Ist die Ausfüllung der Spalten nur zum Teil erfolgt, so bildet der Türkis dickere oder dünnere Überzüge auf den Spaltenwänden. Die dem verbliebenen Hohlraume zugekehrte Oberfläche zeigt dann vielfach eine rundliche, nierenförmige, traubige oder auch tropfsteinähnliche Gestalt.

Mit dem Mangel bestimmter Krystallformen hängt das Fehlen jeder Spur von Spaltbarkeit zusammen. Der Bruch ist kleinmuschelig bis uneben. Er zeigt im frischen Zustande einen wenig lebhaften, wachsähnlichen, an manchen Steinen auch mehr glasigen Glanz, der aber durch Schleifen und Polieren etwas, jedoch nicht sehr hoch, gesteigert werden kann und der dann in Verbindung mit der schönen Farbe dem Steine sein eigentümliches, sehr angenehmes Aussehen verleiht, auf dem dessen Wert beruht. Die Sub-

stanz ist in einigermaassen dicken Stücken undurchsichtig und lässt nur an den feinsten Rändern und überhaupt in den dünnsten Schichten das Licht einigermaassen hindurchgehen.

Auf einem frischen Bruch und noch mehr auf einer angeschliffenen und polierten Fläche stellt sich der Türkis dem blossen Auge dar als eine vollkommen einheitlich gebaute, gleichartige Masse. Betrachtet man aber einen Dünnschliff unter dem Mikroskop, so sieht man, dass sie aus einer unendlichen Zahl wirr durcheinander liegender winziger Körnchen von ganz unregelmässiger Form besteht, die sich im polarisierten Lichte als doppelbrechend und damit als krystallisiert erweisen. Der Türkis ist also trotz des Mangels an regelmässigen äusseren Formen nicht amorph, sondern er bildet ein dichtes Aggregat mikroskopisch kleiner krystallisierter Individuen, in welchem diese eben wegen ihrer äusserst geringen Grösse nicht mehr mit blossem Auge, sondern erst bei sehr starker Vergrösserung nebeneinander erkannt und unterschieden werden können. Man bemerkt dabei ferner, dass der im Dünnschliff durchsichtigen eigentlichen Türkismasse nicht selten kleine, weniger durchsichtige Partien, zuweilen von ring- oder kreisförmiger, oder auch röhrenförmiger Gestalt eingelagert sind, die wahrscheinlich von beginnender Verwitterung herrühren. Auch kleine fremdartige Körperchen, vielleicht dem Mineral Chalcedon angehörig, lässt das Mikroskop zuweilen als Einschlüsse erkennen.

Die Farbe des Türkis ist entweder grün oder blau; das erstere ist viel häufiger der Fall als das letztere. Sie wird hervorgebracht durch Beimischung kleiner Mengen eines Kupfer- und wahrscheinlich auch eines Eisenphosphats zu dem an sich farblosen Thonerdephosphat, das die Hauptmasse bildet; die Analysen lassen hierüber keinen Zweifel. Im Dünnschliff unter dem Mikroskop sieht man nur selten, besonders bei dem blauen persischen Türkis, das Pigment als fetzen- oder staubförmige Teilchen, manchmal auch als wolkige Stellen von unbestimmter Begrenzung gegen die Umgebung deutlich sich abheben. Beinahe immer scheint es im blauen und grünen Türkis in äusserster Feinheit ganz gleichmässig durch die Masse verteilt und mit ihr sehr innig gemischt zu sein. Diese erscheint in der dünnen Schicht des Schliffes fast vollkommen farblos, vielleicht schwach gelblich, das Grün und Blau tritt erst in dickeren Lagen hervor. Es ist dies dasselbe Verhalten, das viele stark gefärbte und zuweilen fast undurchsichtige Mineralien zeigen, die im Dünnschliff durchsichtig und farblos erscheinen.

Die Nuancen der Farbe wechseln zwischen himmelblau und berggrün, einem blassen Grün, dem grau und blau beigemischt ist. Überhaupt sind die Türkise stets ziemlich blass gefärbt, sehr intensive Färbungen kommen kaum vor, aber in diesen blassen Nuancen finden sich zwischen dem blauen und grünen Endgliede alle möglichen Übergänge, die man zu einer stetig sich ändernden Reihe zusammenstellen kann. Von allen diesen Farben ist aber nur die rein und möglichst tief himmelblaue von Bedeutung. Nur Türkise, die diese Farbe haben, werden gegenwärtig als Edelsteine in Europa und dem grössten Teile des Orients hochgeschätzt. Mit zunehmender Beimischung von Grün nimmt die Wertschätzung und der Preis immer mehr und mehr ab, und ganz grüne Steine werden in der alten Welt nur in einigen Teilen von Arabien als Schmucksteine verwendet. In früherer Zeit scheint aber wenigstens an manchen Orten, besonders im alten Mexiko, auch die grüne Farbe beliebt gewesen zu sein, und wir werden bei der Betrachtung der mexikanischen Fundorte sehen, dass auch jetzt noch in jenen Gegenden von den Eingeborenen grüne Türkise als Schmucksteine vielfach und mit Vorliebe getragen werden.

Die himmelblaue Farbe ist meist über die ganze Oberfläche hin vollkommen gleichartig; bei den Steinen von gewissen Fundorten, besonders bei denen vom Sinai, bemerkt man aber auch zuweilen feine netzartig angeordnete hellere Streifen, die besonders an geschliffenen Steinen scharf auf dem dunkleren Hintergrunde hervortreten. Stets hat jedoch die Farbe des echten Türkis die wertvolle Eigenschaft, dass sie ihre Schönheit auch bei künstlicher Beleuchtung im Lampenlicht vollkommen beibehält, während andere, dem Türkis ähnliche blaue Substanzen unter diesen Umständen unansehnlich grau aussehen.

Bei manchen Türkisen ist die blaue Farbe sehr unbeständig. So werden viele Steine aus dem Megharathal am Sinai und aus Neu-Mexiko bald nachdem sie aus den Gruben genommen sind, matt und blass, und die Farbe ist nach kurzer Zeit fast ganz verschwunden. Überhaupt soll die blaue Farbe ziemlich unbeständig sein und allmählich am Sonnenlicht ausbleichen, wobei das Blau gleichzeitig eine grüne Nuance annimmt. Dies ist aber jedenfalls nicht immer der Fall, viele Türkise behalten doch ihre Farbe recht lange unverändert bei. So erzählt Sir Richard F. Burton von einem sehr schönen blauen Stein, den er an der Flinte eines Beduinen gesehen und der in der Färbung nicht im mindesten gelitten hatte, trotzdem dass er mindestens 50 Jahre lang der Sonne und Wind und Wetter schutzlos ausgesetzt gewesen war. Durch den Schweiss soll die Farbe besonders stark angegriffen werden. An der Sonne gebleichte oder sonst beim Tragen als Schmuckstein in ihrer Farbe veränderte Steine nehmen zuweilen ihr früheres schönes Blau wieder an, wenn man sie mit Ammoniak behandelt oder auch befettet, ja, wie man sagt, schon dadurch, dass ein Ring mit dem Stein nach innen getragen wird, so dass er vielfach mit der etwas fettigen, aber nicht mit Schweiss bedeckten Handfläche in Berührung kommt. Aber diese Farbenerneuerung ist nicht dauerhaft, das frisch hergestellte Blau verschwindet bald wieder und man hat sich in dieser Beziehung vor Betrug zu hüten. Da die Farbenänderung meist langsam von der Oberfläche aus nach innen fortschreitet, so kann der Stein oft durch Überpolieren verbessert werden, doch muss man diese Operation immer von Zeit zu Zeit wiederholen.

Vollständig verschwindet die Farbe und der Glanz bei der Verwitterung, die in manchen Steinen von aussen nach innen allmählich fortschreitet. Man findet zuweilen rohe Türkise, die im Innern schön blau, aber aussen von einer matten weissen Verwitterungsrinde umgeben sind. Diese muss man dann erst entfernen, um zu dem wertvollen schöngefärbten, frischen Kerne zu gelangen. Manchmal ist auch der Verwitterungsprocess so weit vorgeschritten, dass er das ganze Stück ergriffen hat, das dann in eine lockere, leicht zerdrückbare Masse verwandelt ist, in der vielleicht noch einzelne blaue Körnchen liegen.

Da der Wert mit der Schönheit der blauen Farbe sich bedeutend erhöht, so hat man auch schon versucht, schlechtere Steine künstlich blau zu färben. Diese betrügerische Operation ist auch bis zu einem gewissen Grade gelungen, indem man die Steine mit Berlinerblau imprägnierte, wahrscheinlich in derselben Weise, wie es offenkundig mit manchen Chalcedonen geschieht und wie unten bei der Betrachtung des Achats ausführlicher angegeben werden soll. Die Färbung dringt aber nicht sehr tief ein und kann mit dem Messer abgekratzt werden. Ausserdem ist sie daran kenntlich, dass bei Lampenlicht das künstliche Blau sich in ein unansehnliches Grau verwandelt und dass die Farbe grün wird oder ganz verschwindet, wenn man den Stein in Ammoniak legt, was bei

einem echten Türkis mit seiner natürlichen blauen Färbung nicht geschieht. Durch Anwendung des letzteren Hilfsmittels kann man sich leicht vor Betrug schützen.

In Beziehung auf das specifische Gewicht schwankt der Türkis etwas; man hat für dieses Werte zwischen 2,6 und 2,8 gefunden. Die Härte ist nicht gross, geringer als bei fast allen anderen wertvollen Edelsteinen. Sie ist gleich 6 und entspricht der des Feldspats. Von Quarz wird er also leicht geritzt und von der Feile stark angegriffen; er selber ist aber noch im stande, Ritze auf Fensterglas hervorzubringen. Wegen dieser geringen Härte muss der Türkis vor Verletzung sorgfältig gehütet werden, wennschon seiner Undurchsichtigkeit wegen ein kleiner Ritz nicht so viel schadet, als bei einem durchsichtigen Edelstein.

Ob der Türkis schon im Altertum bekannt war, ist zweifelhaft, jedenfalls war er es im Mittelalter. Gegenwärtig hat er vielleicht eine ausgebreitetere Anwendung als Schmuckstein, als irgend ein anderer der wertvolleren Edelsteine, da er im Morgenlande und im Abendlande in gleicher Weise beliebt ist. Namentlich im Orient, in der Türkei, in Ägypten, Arabien und Persien wird er viel getragen, da ihn die Orientalen für glückbringend halten. Er fehlt dort, wenn auch nur in einem kleinen schlechten Stückchen als Ringstein in Zinn gefasst, an keiner Hand, dient aber ebenso auch zur Verzierung der Griffe und Scheiden von Dolchen und Säbeln, des Sattelzeugs und zu ähnlichen Zwecken. Der Name Türkis soll von dieser häufigen Verwendung in der Türkei herrühren und „türkischer Stein“ bedeuten. Im Abendlande werden grössere Türkise häufig beim Fassen mit kleinen Diamanten umgeben oder karmoisiert, während kleine Türkise umgekehrt vielfach zur Einfassung anderer Edelsteine dienen.

Wie alle undurchsichtigen Steine wird der Türkis fast nur mugelig, en cabochon, ohne alle Facetten geschliffen, und zwar meist mit einer ebenen, kreisrunden oder ovalen Unterfläche, wie es Taf. XX, Fig. 2, dargestellt ist. In dieser Form tritt der Glanz und namentlich die Farbe des Steines besonders vorteilhaft hervor. Es wird zwar angegeben, dass aussergewöhnlich schöne und grosse Stücke auch zu Tafelsteinen oder zu Dicksteinen verarbeitet werden. Dies ist aber jedenfalls nur sehr selten der Fall, da wegen der Undurchsichtigkeit die Schönheit durch Facetten nicht gehoben wird. Manchmal werden Figuren eingraviert, im Orient häufig Sprüche aus dem Koran, deren Buchstaben man auch wohl mit Gold auslegt. Steine, die graviert werden sollen, erhalten statt der runden vielfach auch eine ganz ebene Oberfläche.

Der Wert unseres so allgemein und so hochgeschätzten Edelsteins ist ein recht beträchtlicher, im Mittelalter ist er noch erheblich höher gewesen. Der Preis hängt sehr wesentlich von der Grösse und der Farbe ab und wechselt mit diesen beiden Faktoren sehr bedeutend. Der Einfluss der Farbe ist zum Teil schon oben erwähnt worden. Am teuersten sind tief und gleichmässig gefärbte rein himmelblaue Steine ohne Flecken; mit zunehmendem Grün sinkt der Preis allmählich bis auf Null herab. Was den Einfluss der Grösse anbelangt, so sind kleine Türkise leicht und in Menge zu haben und daher billig. Aber schon erbsengrosse Stücke sind selten und werden daher, wenn sie gut gefärbt sind, teuer bezahlt. Kleine Steine werden nach Tausenden, etwas grössere nach Dutzenden, solche von einer gewissen Grösse ab stückweise gehandelt. Ein Karatstein der besten Qualität ist etwa auf 50 Mark zu schätzen, doch steigt der Preis der Seltenheit grösserer Stücke entsprechend in erheblich höherem Grade, als das Gewicht. Bei rohen Steinen ist es sehr wesentlich, dass auch eine genügende Dicke vorhanden ist, da

nur dann sich ein guter, nicht zu flacher mugeliger Schliff herstellen lässt; dies ist unmöglich, wenn der Türkis nur eine dünne Lage auf seinem Muttergestein bildet.

Aussergewöhnlich grosse Türkise von schöner Farbe und Beschaffenheit sind, wie es scheint, nur sehr wenige bekannt. Beschrieben wird unter anderen ein zwei Zoll langer herzförmiger Stein, der vor einiger Zeit sich im Besitz eines Moskauer Juweliers befand und den früher Nadir Schah als Amulet getragen hat. Er war mit einer goldverzierten Inschrift aus dem Koran versehen und sein Wert wurde auf 5000 Rubel geschätzt. In der Sammlung der kaiserlichen Akademie in Moskau liegt ein Türkis von mehr als 3 Zoll Länge und 1 Zoll Breite. Die grössten und schönsten Stücke sollen sich aber in der Schatzkammer des Schah von Persien befinden. In seinem Lande liegen die wichtigsten Türkisgruben, und aus deren Erträgnis pflegte er früher die besten Exemplare für sich zu entnehmen.

Über das Vorkommen des Türkis in der Natur wurde schon oben mitgeteilt, dass er, wie es Taf. XX, Fig. 3, zu sehen ist, dünne Adern von mehr oder weniger bedeutender Ausdehnung in manchen Gesteinen bildet. Diese sind so entstanden, dass sich das Mineral aus wässeriger Lösung auf ursprünglich offenen schmalen Klüften und Spalten absetzte und diese entweder ganz oder auch nur zum Teil erfüllte. War die Ausfüllung unvollständig, dann überzieht nur eine dünne Türkiskruste beide Wände der Spalte und diese Krusten zeigen die erwähnte rundliche, nierenförmige u. s. w. Oberfläche. Das Muttergestein, in dem die jetzt mit Türkis erfüllten Spalten aufsetzen, ist an den einzelnen Fundorten des Edelsteines verschieden; bald ist es Kieselschiefer, bald Sandstein, bald sind es auch trachytische Gesteine, von denen die letzteren namentlich als Träger der edelsten Vorkommnisse von Wichtigkeit sind. Im Kalk scheint sich der Stein noch nie gefunden zu haben; diesbezügliche Angaben haben sich als irrig erwiesen.

Was die Verbreitung des Türkis anbelangt, so fehlt er zwar auch in Europa nicht, doch ist in unserem Erdteil bisher fast nur die grüne, als Edelstein unbrauchbare Varietät vorgekommen; die Farbe geht wohl zuweilen etwas ins Blaue, schön himmelblaue Steine sind aber noch nicht gefunden worden. Die Zahl der Fundorte ist ziemlich gross, und ziemlich überall scheint er an Spalten im Kieselschiefer gebunden zu sein, so bei Ölsnitz im sächsischen Voigtlande, bei Steine und Domsdorf unweit Jordansmühl in Schlesien u. s. w.

Weitaus die wichtigsten Fundorte schöner blauer Türkise liegen in Asien. Von ganz überwiegender Bedeutung ist hier Persien, daher werden die Steine von der besten Beschaffenheit auch wohl als „persische Türkise" bezeichnet. Die Perser nennen diesen ihren Lieblingsstein Piruzeh (arabisch Firuzeh), und nach der Mitteilung von C. Ritter wäre das Wort Türkis eine Verstümmelung davon.

Die weitaus wichtigsten persischen Türkisgruben, die das kostbare Material fast ausschliesslich liefern, liegen im Bezirk von Nischapur, 15 geogr. Meilen westlich von Mesched in der Provinz Chorassan. Wir haben über diese in neuerer Zeit hauptsächlich durch Tietze, Bogdanowitsch und den persischen General Cl. Houtum Schindler Nachrichten erhalten, von denen der letztere am Anfange der achtziger Jahre eine Zeit lang Gouverneur des Grubenbezirks und Leiter des Betriebes in den Gruben gewesen ist.

Die Berge der Gegend bestehen aus Nummulitenkalk und Sandstein, die auf Thonschiefer ruhen und die grosse Massen Gips und Steinsalz einschliessen. Alle diese Schichten sind durchbrochen von jüngeren, der Tertiärzeit angehörigen vulkanischen Gesteinen,

porphyrartigen Trachyten, die auch von manchen Beobachtern für eigentliche Porphyre (Felsitporphyre) gehalten worden sind. Sie bilden eine Gebirgskette, die sich zwischen Kotschan und Nischapur von Westen nach Osten erstreckt. In diesem Zuge liegt der Berg Ali-Mirsai, der sich bis 6655 Fuss erhebt. Auf diesen Berg, und zwar auf dessen südlichen Abhang, ist das Türkisvorkommen jener Gegend beschränkt; hier, wo der ganze Berg türkisführend ist, liegen daher alle Gruben, die in früheren, zum Teil weit zurückliegenden Zeiten bearbeiteten, nun zum Teil verlassenen sowohl, wie die jetzt in Betrieb befindlichen. Am Fusse des Berges zieht, im Mittel in einer Höhe von 4540 Fuss, ein Thal hin, in dem, 5100 Fuss hoch, unter 36° 28′ 15″ nördl. Breite und unter 58° 20′ östl. Länge von Greenwich, das Dorf Maaden liegt. Dieses Dorf bildet den Mittelpunkt der Türkisgewinnung. Die Gruben liegen in nordwestlicher Richtung in seiner Umgebung in Meereshöhen von 4800 bis 5800 Fuss. Alle Einwohner von Maaden leben von unserem Edelstein, von der Arbeit in den Gruben, von dem Schleifen und dem Verkauf desselben.

Das ursprüngliche Muttergestein des Türkis ist ausschliesslich jener, im Zustande der Verwitterung befindliche porphyrartige Trachyt und eine breccienartige Trümmermasse, die aus Stücken derselben Felsart besteht, die durch Brauneisenstein miteinander verkittet sind. Der Türkis liegt auf Klüften und Spalten in dem Trachyt und auf den Zwischenräumen zwischen den Brocken, die jene Breccie zusammensetzen, in der Weise, dass er dem Brauneisenstein als jüngste Bildung eingelagert ist. Dieser erfüllt häufig die Zwischenräume in dem Gestein nicht ganz, und die gebliebenen Höhlungen nimmt dann der Türkis ein. Er findet sich so in mehr oder weniger ausgedehnten Platten oft von ziemlich ebener Gestalt, die meist eine Dicke von 2 bis 6, höchstens von 13 mm besitzen und die beiderseitig von einer mehr oder weniger dicken Lage von Brauneisenstein begleitet sind, die aber auch zuweilen ganz fehlen kann. In anderen Fällen bildet der Edelstein einzelne unregelmässige kleine Massen von Erbsen- bis höchstens Bohnengrösse, die bald unregelmässig im Gestein zerstreut sind, bald aber auch in dem Brauneisenstein nebeneinander liegend sich gleichfalls zu plattenförmigen Gebilden vereinigen können. Endlich erfüllt der Türkis auch in dem auf den grösseren Klüften angesammelten Brauneisenstein kleine Spalten, die quer zu diesen Klüften verlaufen. Er erstreckt sich dann auch vielfach über den letzteren hinaus und in die umgebenden Trachytstücke hinein, wo er nun nicht von Brauneisenstein begleitet ist. Selten ist es, dass der Türkis Hohlräume im Innern der Trachytstücke der Breccie ausfüllt. Mineralogisch interessant ist die Erfüllung solcher Höhlungen im Trachyt, die durch Auswitterung von Feldspatkrystallen entstanden sind; in diesen nimmt der Türkis die Form des zerstörten Feldspats an und bildet so Afterkrystalle von Türkis nach dem letzteren Mineral.

Die Türkise finden sich aber nicht bloss in dem festen Trachyt oder der Trachytbreccie, sondern auch in ziemlicher Zahl in den durch Verwitterung dieser Gesteine entstandenen Schuttmassen, die sich im Laufe der Zeiten am Fusse der Bergabhänge gebildet haben. Die Steine liegen hier lose in dem Schutte, vielfach mit einer weissen Verwitterungsrinde überzogen, nach deren Entfernung erst die schöne blaue Farbe zum Vorschein kommt. Zuweilen sind auch die ganzen Stücke zu einer weissen lockeren Masse zersetzt, wie es schon oben erwähnt wurde, dann sind sie selbstverständlich nicht mehr zu Schmucksteinen verwendbar. Die türkisführenden alluvialen Schuttablagerungen sind 2 bis 20 m mächtig; dicht am Fusse der Berge ist die Mächtigkeit geringer, in einiger Entfernung davon bilden sie kleine Hügel, die durch Erosion aus der ursprünglich zusammenhängenden Masse

entstanden sind. Man findet darin aber nur in den obersten 2 m gute Türkise, bis zu 6 m findet man schlechte, grünliche und weissliche, noch tiefer gar keine mehr.

Die Zahl der Gruben in jener Gegend ist sehr beträchtlich; sie beträgt mehrere Hundert, die meisten sind aber nicht mehr im Gange. Im Jahre 1876 wurde auf 266 Gruben gearbeitet. Der Betrieb besteht bereits seit Jahrhunderten; schon in der im Jahre 1300 erschienenen Abhandlung über Mineralogie des Arabers Mohamed ibn Mansur wird davon gesprochen. Nach seiner Erzählung ging früher die Sage, dass die beste dieser Gruben von Isaak, dem Sohn Abrahams, angelegt worden sei; sie wurde danach die Isaaksgrube genannt. Lange Zeit hindurch hat man nach richtigen bergmännischen Regeln gearbeitet. Schächte bis 150 Fuss tief, Stollen und Strecken bis 100 Fuss und darüber lang, allerdings von geringer Höhe und Weite, die unterirdischen Baue durch stehen gelassene Pfeiler gestützt und wo nötig Wetterschächte zur Zufuhr von guter Luft, alles das findet man in den alten Gruben, deren Anlage eine vollkommen zweckentsprechende ist.

Bis 1725 wurde nach der Meinung von Schindler der Bergbau wahrscheinlich von der persischen Regierung und damals sachgemäss in der erwähnten Weise betrieben. Später überliess man ihn den Umwohnern, namentlich den Einwohnern von Maaden zu eigener Verwaltung, und von da an beginnt der Verfall. Der rationelle Betrieb hörte allmählich auf, die stützenden Pfeiler wurden weggehauen, um den darin befindlichen Türkis zu gewinnen, jede Vorsichtsmaassregel wurde vernachlässigt und so ein schlimmer Raubbau eingeführt, der die Arbeit in den Gruben sehr gefährlich machte und der notwendig zum Rückgange der Produktion führen musste. Viele Grubenbaue stürzten ein und wurden unzugänglich, und an manchen Stellen, wo früher ein wohl im stande gehaltenes System von bergmännischen Anlagen war, sieht man jetzt bis zu 60 und 80 Fuss tiefe und bis 250 Fuss weite trichterförmige Vertiefungen, die sich durch den Einsturz jener früheren Schächte und Stollen gebildet haben.

In manchen jener alten Gruben ist der Bergbau noch jetzt im Betrieb, teils indem die Arbeiter in dem türkisführenden Gestein noch weiter vorwärts dringen, teils indem das von früher her in den Gruben lose herumliegende Gesteinsmaterial und dasjenige der Halden, meist von Frauen und Kindern, auf Türkise durchsucht wird. Aber auch immer neue Gruben werden angelegt, fast stets mit Erfolg, da eben der Türkis den ganzen Berg durchsetzt.

Die Türkise der alluvialen Schuttablagerungen werden gleichfalls nicht unbenutzt gelassen. Die Masse wird ausgegraben, die grösseren Stücke ausgelesen, der Rückstand gewaschen und der Türkis auf diese Weise sichtbar gemacht. Früher waren diese Gräbereien nicht von besonderer Wichtigkeit, aber mit zunehmender Verwilderung des Bergbaues gewannen sie an Bedeutung immer mehr und spielen jetzt eine nicht ganz untergeordnete Rolle.

In den achtziger Jahren waren etwa 200 Arbeiter mit der Gewinnung des Edelsteines beschäftigt, davon etwa 130 in den Bergwerken auf der ursprünglichen Lagerstätte, die übrigen in den Gräbereien in dem alluvialen Schutt.

Die gewonnenen Steine werden meist gleich an Ort und Stelle in roher Weise mugelig geschliffen und sodann von den 15 bis 20 Dorfältesten so rasch wie möglich nach Meschcd gebracht. Hier ist der Markt für unseren Edelstein, und deswegen wird Meschcd auch zuweilen fälschlich für den Fundort gehalten. Von da aus geht der Türkis, zum grössten Teile durch Vermittelung bucharischer Kaufleute, nach Russland, und zwar nach Moskau

oder auf die Messe von Nischne Nowgorod, von wo er sich über die ganze Welt verbreitet. In Nischapur, das ebenfalls zuweilen für den Fundort der schönen persischen Türkise gehalten wird, bekommt man den Edelstein selten zu sehen und zu kaufen, worüber sich schon manche Reisenden wunderten und wonach sie die Produktion der ganz in der Nähe dieser Stadt vermuteten Gruben ganz falsch und zwar natürlich ungünstig beurteilten.

Der Wert des Ertrages der Gruben betrug am Ende der siebziger Jahre etwa 25000 Tomans oder 166000 Mark jährlich, wovon der dritte Teil der Staatskasse als Abgabe zufiel. Nach anderen Nachrichten war aber der Wert der jährlich gewonnenen Steine erheblich höher. Ein Türkishändler in Mesched teilte dem General Schindler mit, dass etwa für 240000 Mark Türkise jedes Jahr nach Russland ausgeführt werden, während für 80000 Mark in Mesched selbst zum Einzelverkauf gelangen, meist an Pilger, die den Glücksstein in einem zinnernen oder silbernen, niemals aber in einem goldenen Ringe gefasst, mit in ihre Heimat bringen wollen. Viele Steine werden auch über Yezd am persischen Golf nach Konstantinopel und Bagdad exportiert.

In Jahre 1882 beschloss der persische Minister für den Kultus, die Bergwerke und Telegraphen den Ertrag der Türkisgruben möglichst zu steigern, nachdem vier Jahre lang wenig gefördert worden war. Damit die Unternehmung energisch in Angriff genommen werde, stellte er den General Schindler als Leiter des Bergbaues an die Spitze und hoffte so, jedes Jahr für 800000 Franken Türkise in Paris verkaufen zu können. Dies gelang allerdings nicht in dem gewünschten Grade, wenigstens nicht im ersten Jahre, wo nur für 300000 Franken Steine gewonnen wurden, aber immerhin bedeutet die kurze Zeit der Betriebsführung in europäischem Sinne einen erheblichen Aufschwung der Gruben.

Neuerer Zeit hat die Londoner Juwelierfirma Streeter die Gruben zu pachten und in Betrieb zu nehmen gesucht. Nachdem aber eine genaue Untersuchung ergeben hatte, dass etwa 1000000 bis 1200000 Mark nötig sind, um die Bergwerke wieder in guten betriebssicheren Zustand zu versetzen, ging sie von ihrem Plane ab. Jetzt soll eine amerikanische Firma demselben Unternehmen näher getreten sein.

Was die Qualität der persischen Steine von dem erwähnten Fundorte betrifft, so ist die Farbe vielfach schön dunkelblau, häufig aber auch blassblau und grün. Besonders schön blau sollen manche Steine mit einer weissen Verwitterungsrinde aus den alluvialen Schuttmassen sein. Die Farbe ist im allgemeinen dauerhaft, in einigen der neueingerichteten Gruben sind aber auch Türkise vorgekommen, die kurze Zeit, nachdem sie aus dem Gestein der Grube herausgenommen sind, abblassen und weiss werden. Diese werden daher bis zum Verkauf in feuchter Erde aufbewahrt; der Käufer wird dann bald gewahr, dass er betrogen ist. Da es kein Mittel giebt, diese schlechten Steine von den guten zu unterscheiden, so ist ein gewisses Misstrauen in den Handel mit persischen Türkisen gekommen, das selbstverständlich der Produktion nicht gerade förderlich ist.

Die Steine aus den einzelnen Gruben sind im allgemeinen von verschiedener Beschaffenheit. Man teilt sie an Ort und Stelle nach der Grösse, der Form und besonders nach der Farbe in drei Klassen ein: 1) Ringsteine: alle solche von guter, gleichmässiger, am besten tief himmelblauer Farbe und von günstiger Form für den mugeligen Schliff. Die Zahl dieser Steine der besten Qualität ist nicht bedeutend, sie stammen in verhältnismässig grösster Zahl aus den alluvialen Schuttmassen. 2) Steine mittlerer Qualität mit

vier Unterabteilungen: nur die besten von ihnen kommen noch nach Europa, die anderen werden in Persien oder sonst im Orient verbraucht. 3) Arabische Steine: schlecht gefärbte, blassblaue oder sogar grüne, welche letztere nirgends im Morgenlande, mit einziger Ausnahme von Arabien, benutzt werden, wo man, anders als überall sonst, mehr auf die Grösse als auf die Farbe und die Beschaffenheit sieht. Der Preis von einem Pfund Steine der ersten Qualität beträgt in den Gruben etwa 1800 Mark, während dieselbe Menge Steine der dritten Qualität nur etwa 100 Mark kostet. In Europa ist der Preis weit höher. Man hat berechnet, dass man für einen Stein, der in der Grube 10 Mark kostet, in Europa 25 Mark zahlen muss; ein Karatstein wird hier je nach der Qualität mit 5 bis 10 Mark, nur bei der besten Beschaffenheit höher berechnet.

Das Türkisvorkommen von Maaden ist nicht das einzige in Persien; es giebt deren noch mehrere, die aber alle weniger bekannt und, wie es scheint, sehr viel weniger reichhaltig sind. In der Provinz Chorassan wurden in neuerer Zeit auch bei Tabbas Türkise, allerdings von nicht sehr guter Qualität, gefunden, und Bogdanowitsch spricht von einem unlängst entdeckten Türkislager irgendwo weit im Süden von Mesched, 18 Tagereisen von dieser Stadt entfernt. Länger, aber freilich nur sehr oberflächlich bekannt ist das Türkisvorkommen in der im Innern von Persien gelegenen Provinz Kermân, an verschiedenen Stellen nordwestlich von der Stadt gleichen Namens in den grossen von Nordwest nach Südost streichenden vulkanischen Gebirgszügen. Bei Tschemen i Mô Aspan, vier Farasch von Pâriz und gegenüber Gôd i Ahmer, liegt eine bis vor kurzer Zeit betriebene Türkismine mit hellen, etwas ins Grünliche gehenden Steinen. Bei Kârîk, nordöstlich von Schehr i Bâbek, sind alte Gruben mit zwei Schächten, deren einer erst vor wenig Jahren durch ein Erdbeben verschüttet wurde, während der andere schon seit langer Zeit nicht mehr im Betriebe war. Unweit Maschîz an dem Abhange des über 12000 Fuss hohen Tscheheltangebirges sind vor wenigen Jahren in einigen Gängen helle Türkise gefunden worden. Auch in der Gegend von Taft, unfern Yezd am persischen Golfe, soll Türkis vorkommen und früher gewonnen worden sein.

Weiter nach Nordosten, ausserhalb der persischen Grenzen, werden ebenfalls Türkisgruben meist mit grünen Steinen zwischen Herat und dem westlichen Turkestan angegeben. Nach älteren Nachrichten arabischer Schriftsteller findet sich der Edelstein in der Nähe von Chodschent, von wo auch des Plinius grüner Callais (Callaina) stammt, den man später mit Türkis identificierte. Auch noch andere Fundorte aus jener Gegend werden genannt, so in neuer Zeit (1887) der Gebirgszug Kara Tube, 50 km von Samarkand, wo in einer unbekannten Vergangenheit auf Türkis, der mit Brauneisenstein im Kieselschiefer vorkommt, Gruben angelegt worden sind. Auch in unseren Tagen wurden in jenen Regionen wieder Funde gemacht, so im Lande Syr Darja im Bezirke Kuraminsk (in den Bergen Kara Mazar), ebenso im Bezirke Karkaralinsk in der Kirgisensteppe (Revier Semipalatinsk). Alle diese und noch andere dortige Vorkommnisse sind für den Handel bis jetzt vollkommen belanglos und werden daher hier nicht eingehender betrachtet.

Nach den persischen Fundorten des Türkis sind in der Alten Welt die auf der Sinaihalbinsel am meisten von Bedeutung. Sie liegen in der Nähe der Westküste, meist im Gebiete des Serbâl.

Am bekanntesten sind die Gruben im Wadi Meghâra oder Maghâra (Höhlenthal), die schon von den alten Egyptern in grösserem Maassstabe ausgebeutet wurden, nach H. Brugsch bereits zur Zeit des der dritten Dynastie angehörigen Königs Snefru im

vierten Jahrtausend vor Christus. Zahlreiche Inschriften und Gerätschaften verschiedener Art, die man dort findet, geben Kunde von der Anwesenheit der Egypter, die zum Schutze der Türkismine und eines bedeutenden Kupferbergbaues, der in der Nähe betrieben wurde, eine Garnison in jener Gegend unterhielten. Der englische Major C. K. Mac Donald hat diese Türkisgruben später nach langer Vergessenheit wieder aufgefunden. Er hat sie von neuem in Betrieb gesetzt und aus ihrem Ertrage schöne und grosse Exemplare auf der Weltausstellung in London im Jahre 1851 zur Schau gebracht. Er besass bis taubeneigrosse Stücke, klagte aber darüber, dass sie nach kurzer Zeit ihre Farbe verlieren, ausbleichen und grünlichweiss werden, wodurch der ursprüngliche hohe Wert auf Null heruntersinkt. Dieses Schicksal hatten auch, wenigstens zum Teil, die in London ausgestellten Steine; einer von ihnen war schon nach Verlauf eines Jahres ganz weiss und damit wertlos geworden, nachdem er vorher um einen hohen Preis verkauft worden war.

Die alten Gruben des Meghârathales liegen an dessen nördlichem Abhange, der aus rotem Sandstein besteht, 150 Fuss über der Thalsohle. Der Porphyr, der die gegenüberliegende Thalwand zusammensetzt, enthält dort keinen Türkis. Das Vorkommen ist ähnlich wie in Persien. Der Edelstein erfüllt kleine Spalten und Klüfte in dem Gestein und die meist plattenförmigen Stücke haben ungefähr dieselben Dimensionen wie dort.

Der Türkis der Sinaihalbinsel ist aber nicht auf den Sandstein des Wadi Meghâra beschränkt, er findet sich auch ausserhalb dieses Thales in dem Porphyr, der den Serbâl teilweise bildet, auch diesen in dünnen Platten durchziehend. Die hier vorkommenden Steine sind schön blau und zeichnen sich vor andern dort in derselben Weise im Sandstein vorkommenden dadurch aus, dass sie die Farbe gut halten. Sie werden von den in der Gegend nomadisierenden Beduinen gesammelt und in den Handel gebracht, und auch ein Teil der von Mac Donald nach Europa geschickten Türkise soll nicht den alten Gruben im Meghârathal, sondern dem Serbâlporphyr entstammen. Das Vorkommen ist nicht näher bekannt, da die Eingeborenen ihre Gruben sorgsam verborgen halten, doch wird ein Fundort besonders genannt, der Mosesbrunnen, auch Naseb- oder Nasaiphquelle, zwischen Suez und dem Sinai. Die von hier stammenden Steine zeigen unter dem Mikroskope eine eigentümliche, von der der anderen Türkise etwas abweichende Struktur, so dass hier zweifellos eine ganz bestimmte Fundstätte vorliegt. Es ist aber nicht möglich, sie aus dem Namen näher zu bestimmen, da die Beduinen jeden Brunnen, der trinkbares Wasser liefert, Mosesbrunnen nennen. Nach einer Angabe von H. Fischer läge der Fundort genau unter dem 29. Breitengrade etwa 5 Meilen vom Serbâl. Die von hier stammenden Steine sind mit eisenschüssigem, braunrotem, mürbem, körnigem Quarz verwachsen und stammen daher vielleicht ebenfalls aus Sandstein, wie im Wadi Meghâra.

In ihren guten Sorten stehen die Türkise von der Sinaihalbinsel an Schönheit und Tiefe der Farbe hinter den persischen nicht zurück, einzelne Stücke übertreffen diese sogar zuweilen noch darin. Im Durchschnitt ist aber die Farbe heller und geht mehr ins Weisslichblaue, der Glanz ist mehr glasig und sie sind etwas spröder. Schöne Steine von hier kommen unter dem Namen „egyptische“ oder „Alessandrinen-Türkise“ in den Handel. Man hat diese früher für Kunstprodukte gehalten, sie haben sich aber bei genauer Untersuchung als echte natürliche Mineraltürkise erwiesen.

Auch im eigentlichen Arabien soll Türkis vorkommen, wenigstens werden im „Lande der Midianiter“ drei Türkisgruben erwähnt, von denen zwei noch jetzt im Betriebe stehen sollen. Die Steine von hier verlieren aber bald ihre Farbe.

Schliesslich sei noch von Asien erwähnt, dass der Türkis, gelegentlichen Angaben entgegen, bisher an keinem der sonst so reichen indischen Edelsteinplätzen vorgekommen ist, weder in Vorderindien, noch in Birma, noch endlich auf der Insel Ceylon.

Gehen wir nunmehr zur Neuen Welt über, so treten uns hauptsächlich die Türkislagerstätten in den südwestlichen Staaten der nordamerikanischen Union entgegen. Diese waren besonders in früheren Jahrhunderten von Wichtigkeit, sind aber auch noch heutzutage nicht ganz ohne Bedeutung. Die hauptsächlichsten Gruben liegen im Staate Neu-Mexiko, einem Teile des früheren mexikanischen Aztekenreiches. Sie haben schon den alten Mexikanern den von ihnen sehr geschätzten und höher als Gold geachteten Stein geliefert, den sie zur Verzierung aller möglichen Gegenstände und zum Schmuck verwendeten. Sie scheinen aber den grünen Türkis, nicht den blauen besonders in Ehren gehalten zu haben. Nach der Ansicht mancher Forscher ist der von den alten Mexikanern so hoch geschätzte grüne Edelstein Chalchihuitl nichts anderes als Türkis; nach anderen bezieht sich der Name aber nicht auf diesen, sondern auf einen anderen grünen Stein, vielleicht auf Smaragd oder Nephrit oder grünen Jaspis u. s. w.

Auch später, nach der Zerstörung des mexikanischen Reiches, ist der Türkis der Lieblingsstein der Ureinwohner jener Gegenden, der Pueblos- und Navajos-Indianer, geblieben. Diese nennen ihn, nach der Mitteilung von W. P. Blake, Chal-che-we-te, was nur eine Verstümmelung des alten Namens Chalchihuitl sein soll. Noch vor nicht zu langer Zeit schätzten sie den Stein so hoch, dass sie nur selten und nicht anders als durch die höchsten Anerbietungen vermocht werden konnten, ihre türkisgeschmückten Gerätschaften an Weisse abzutreten. Sie gaben aber den Leichen ihrer Verstorbenen solche fast stets als Totengabe mit ins Grab, wie die Untersuchung alter indianischer Friedhöfe in jenen Gegenden gezeigt hat.

Die bekanntesten und am frühesten — von William P. Blake in den fünfziger Jahren — wieder aufgefundenen altmexikanischen Gruben liegen in dem nach diesem Steine neuerer Zeit sogenannten Mt. Chalchihuitl (oder Mt. Chalchuitl). Dieser bildet einen Teil der Kegelberggruppe von Los Cerillos, etwa 22 (engl.) Meilen südlich von Santa Fé, der Hauptstadt des Staates Neu-Mexiko, am nördlichen Ufer des Galisteo River, der in westlichem Laufe in den Rio Grande geht und der den Distrikt von Los Cerillos von dem wichtigen Minendistrikt der Placer- oder Gold Mountains trennt.

Jene Kegelberge und speciell der türkisführende Mt. Chalchihuitl bestehen aus wahrscheinlich der Kohlenformation angehörigen Sandsteinen, die von porphyrartig ausgebildeten vulkanischen Trachytgesteinen, sogenannten Augitandesiten gangförmig durchsetzt werden. Diese Andesite und ihre Tuffe, die in demselben Berge stellenweise nicht unbeträchtliche Mengen von Blei-, Kupfer- und Silbererzen, wie auch Goldeinschlüsse führen, sind meist durch vulkanische Gase und Dämpfe sehr stark zersetzt und ganz weiss gebleicht worden. Dabei und durch die Verwitterung haben sich mancherlei neue Mineralien gebildet, unter anderen namentlich auch der Türkis, der seine Thonerde aus dem in Kaolin umgewandelten Feldspat, seine Phosphorsäure aus dem Apatit des Andesits und seinen Kupfergehalt den dem Gesteine eingewachsenen Kupfererzen entnommen hat. Aller Türkis scheint ursprünglich Kaolin gewesen zu sein; die Türkisbildung folgt der des Kaolins. Das Mineral bildet hier wie überall sonst kleine Knollen und dünne Adern in dem weissen oder gelblichen, thonähnlichen, zersetzten Andesit oder Tuff, zuweilen mit rundlicher oder nierenförmiger Oberfläche. Das Gestein enthält den Türkis an so zahl-

reichen Stellen, dass man allenthalben blaue und grüne Flecken an den Bergwänden sieht.

W. P. Blake beschreibt die alte mexikanische Grube, die zweifellos schon vor der Entdeckung von Amerika angelegt worden ist, als ein ungeheures trichterförmiges Loch, dessen Wände in steilen Gehängen schroff in die Tiefe stürzen. An einer Stelle hängen die Felsen sogar über und bilden auf diese Weise eine Art von Höhle; an einer anderen sind die Abhänge durch die von oben hineingefallenen Schuttmassen sanfter. Auf den Gehängen wachsen mehrere Jahrhunderte alte Pinien, Cedern und sonstige Bäume, die das hohe Alter dieser künstlichen Ausschachtung erkennen lassen. Das Loch ist etwa 200 Fuss tief und 300 Fuss weit, und viele Tausend Tonnen Gestein sind aus dem festen Fels herausgebrochen worden. Ähnliche, aber kleinere Löcher sind noch mehrere vorhanden, ja es scheint, als ob die ganze Oberfläche des überall türkisführenden Berges nach diesem Edelsteine durchwühlt worden wäre. Auch unterirdische bergmännische Arbeiten der alten Mexikaner von zum Teil nicht unbedeutender Ausdehnung wurden entdeckt, als man später die alten Gruben wieder in Betrieb zu setzen versuchte; es fanden sich darin zahlreiche Gerätschaften, die in alten Zeiten beim Bergbau verwendet worden waren. Alles machte den Eindruck, als seien jene unterirdischen Baue vor dem Verlassen seitens der Eingeborenen von diesen sorgfältig versteckt und verschlossen worden, wohl um sie vor dem Zutritte Unberufener zu schützen. Wie ausgedehnt die Arbeiten in diesen Gruben gewesen sein müssen, zeigt unter anderem der Umstand, dass die durch das herausgeworfene taube Gestein gebildeten Halden eine Fläche von mindestens 20 acres einnehmen. Auch auf diesen wachsen grosse Bäume in Menge als Beweis ihres hohen Alters.

Das Verlassen der Gruben durch die Indianer wurde durch ein grosses nationales Unglück bewirkt, das im Jahre 1680 eintrat. An einer Seite des Berges fand ein grosser Bergsturz statt, welcher eine beträchtliche Zahl der Arbeiter in den Türkisgruben vernichtete. Das war nicht nur die Ursache des Aufhörens der Türkisgewinnung, sondern auch der spanischen Herrschaft in jener Gegend, wider die sich die Indianer, aufgeregt durch jenes Ereignis, mit Erfolg erhoben.

Am Anfang der achtziger Jahre dieses Jahrhunderts, nachdem das Thal des Rio Grande durch eine Eisenbahn zugänglicher geworden war, hat sich eine Gesellschaft zur Wiederaufnahme der Türkisgruben und zur gleichzeitigen Gewinnung der oben genannten Erze gebildet. Dabei wurde ermittelt, dass schöner blauer Türkis zwar nicht fehlt, dass der meiste aber grün oder blaugrün ist und dass man viele Tonnen Gestein zerschlagen muss, um auch nur einen einzigen guten, zum Schmuck verwendbaren Stein von einiger Grösse zu finden. Im allgemeinen ist die Qualität jedenfalls gering, und die Folge davon war, dass jene Gesellschaft bald ihre Arbeiten wieder einstellte, trotzdem dass sie 1883 bis 1886 für 3000 Dollars Steine gewonnen hatte. Jetzt treiben nur noch einzelne arme Weisse und Indianer dort Raubbau, indem sie den Fels durch Feuersetzen mürbe machen und so zur Gräberei vorrichten. Dadurch wird aber ein grosser Teil des vorhandenen Türkis zerstört und nur verhältnismässig wenig gewonnen. Die Ausbeute wird dann in roher Weise zu runden oder herzförmigen durchbohrten Zieraten verarbeitet und in Santa Fé oder auf den Stationen der dortigen Eisenbahnen an die Reisenden als merkwürdiges Landesprodukt verkauft. Der Preis ist gegenwärtig sehr niedrig und die indianischen Händler geben einen Mund voll solcher Steine um 25 Cents (etwa 1 Mark). Nur wenige

derselben gelangen von hier in die Läden der Juweliere, da überhaupt nur wenige wirklich gute Exemplare gefunden werden und da durch einen früher versuchten Betrug das Vertrauen zu den dortigen Händlern stark erschüttert worden ist. Sie brachten nämlich schön dunkelblaue Türkise in den Verkehr, die aber Kunz bei der genaueren Untersuchung als in der oben schon erwähnten Weise durch Berlinerblau an der Oberfläche künstlich gefärbt erkannte.

Ein anderes Türkisvorkommen ganz in der Nähe, das seit Anfang des Jahres 1890 bekannt ist und das gleichfalls den alten Mexikanern schon viele Steine geliefert hat, ist jetzt als die Castilian Turquois Mine bekannt. Diese liegt 7 (engl.) Meilen von Los Cerillos am Wege nach Santa Fé und $1^1/_2$ engl. Meilen von Bonanza. Das Gestein ist dasselbe wie am Mt. Chalchihuitl, die Farbe der Steine ist aber besser als dort. Mehrere Tausende von Steinen im Werte von etwa 100000 Dollars sind hier schon gewonnen worden, darunter einige recht schöne blaue, die aber doch den persischen nicht gleichwertig sind.

Gleichfalls in Neu-Mexiko, und zwar in dessen Südwestecke, liegt die neuentdeckte Fundstätte in den Burro Mountains, 15 (engl.) Meilen südlich von Silver City in Grant County. Sie wird jetzt von einer Gesellschaft ausgebeutet, die schon manchen guten Fund gemacht hat. Aber auch hier haben die Ureinwohner bereits stark gearbeitet, wie die alten Halden zeigen. Der Stein bildet an dieser Stelle gleichfalls Schnüre und Adern im Gestein. Man hat unter anderem eine Platte von 8 Zoll im Durchmesser und $^1/_8$ bis $^1/_4$ Zoll Dicke gefunden. Es wird berichtet, dass in einem Monat 10 kg schöner, meist nierenförmiger, mit einer dünnen kieseligen Haut überzogener Türkise erbeutet worden sind. Andere Fundorte in dieser Gegend sind im Cow Springs Distrikt im Trachyt, sowie bei Hachita in demselben County.

150 (engl.) Meilen östlich von den Burros und 200 Meilen südlich von Los Cerillos liegt das kürzlich aufgefundene Türkisvorkommen in den Jarilla Mountains (Doña Anna County, Neu-Mexiko), wo ebenfalls oberflächliche alte, bis auf den festen Fels gehende Baue angetroffen worden sind, die, nach den darin gefundenen Gefässen und Geräten zu urteilen, schon vor Jahrhunderten verlassen wurden. Auch hier liegt der Edelstein in derselben Weise wie sonst auf dünnen, nahezu vertikalen Fugen und Spalten im Trachyt, zum Teil von Kupferkies begleitet. In der Shoo-ar-mé Mine of the Jarillas hat man in einem 70 Fuss tiefen Schacht überall Türkis gefunden. Er bildet meist halbkugelige und nierenförmige Aggregate, doch auch kompakte Massen, die die Hohlräume ganz ausfüllen. Einmal wurde eine kleinnierige Türkisplatte von $^3/_4$ Zoll Dicke und 3 Fuss im Quadrat aufgedeckt. Die Farbe ist meist blau, näher der Oberfläche auch vielfach grün, und zwar wahrscheinlich infolge von Verwitterung des blauen. So schön blau, bis indigoblau, die Steine in der Tiefe sind, so werden sie doch an der Luft beim Austrocknen vielfach missfarbig und kleben dann an der Zunge. Man findet aber auch vielfach schön und dauerhaft gefärbte Exemplare, so dass in einer einzigen, neu in Betrieb genommenen alten Grube in sechs Monaten mehr als 50 kg gut verkäuflicher Türkise gewonnen worden sind.

Noch zahlreiche andere Türkisvorkommen sind in Neu-Mexiko gefunden worden, und viele von ihnen haben schon die alten Mexikaner abgebaut und immer dann verlassen, wenn sie aus der äusseren, durch Verwitterung aufgelockerten Umhüllung der Berge bis auf das harte und feste frische Felsgestein durchgedrungen waren, das sie mit ihren schwachen Mitteln nicht zu bewältigen vermochten.

Andere Staaten im Westen der Union haben ebenfalls Türkis geliefert; einige der Fundorte sollen hier noch kurz erwähnt werden.

Viel Türkis wurde in Cochise County, ungefähr 20 engl. Meilen von Tombstone in Arizona in einem Ausläufer der Dragoon Mountains nicht weit von der früheren Apachenhauptstadt Cochise und südöstlich von der heutigen Hauptstadt Tuscon, von den Alten gewonnen. Der betreffende Berg heisst jetzt Turquois Mountain, und da auch Silbererze in der Nähe vorkommen, so ist dort ein Bergwerksbezirk unter dem Namen Türkisdistrikt entstanden. In den Berg sind mehrere grosse Höhlungen hineingehauen, aber überall ruht jetzt der Betrieb, und zwar seit lange. Der Reichtum an Türkis ist nicht so gross, wie am Mt. Chalchihuitl, auch sind die alten Arbeiten nicht so ausgedehnt wie dort, das Muttergestein ist aber sehr ähnlich. Die Farbe der Türkise ist meist grün in verschiedenen Nuancen.

Im Staate Arizona, und zwar in Mohave County, liegt auch der Fundort Mineral Park, wo schön gefärbte Türkise auf drei etwa 100 Yards voneinander entfernten Gängen von 1 bis 4 Zoll Mächtigkeit sich nahezu $^1/_2$ Meile weit verfolgen lassen. Auch hier haben die alten Mexikaner und später die Spanier die Steine in früheren Zeiten in grosser Menge gewonnen.

5 (engl.) Meilen nördlich von Columbus, $^1/_2$ (engl.) Meile südlich von der Northern Bell Mine im Columbus-Distrikt im südlichen Nevada, findet man Türkis in Adern und kleinen Körnern, in einem braunen Sandstein. Die einzelnen Türkise von hier sind zwar meist klein, sie sind aber nach Farbe und Qualität die besten, die in Nordamerika vorkommen. Einige wertvolle Stücke von der vortrefflichsten Beschaffenheit und Farbe sind schon gewonnen worden. Die meisten dieser Steine gehen nach San Francisco. Ausser den einzelnen reinen Steinen wird hier auch der Sandstein mit den darin liegenden kleinen Türkisen zu einem hübschen bunten Schmuckstein verschliffen.

Erwähnt werden ferner noch die Fundorte: Holy Cross Mountain in Colorado und Taylor's Ranch, Chowchillas River, Fresno County in Kalifornien, beide sind aber nicht von Bedeutung. Die letztere Lokalität ist von mineralogischem Interesse, weil hier der Türkis in sechsseitigen Prismen von Zolllänge als Afterkrystall nach Apatit vorkommt.

Auch in Australien, und zwar in der Kolonie Victoria, ist neuerdings Türkis vorgekommen, der in einer „New Discovery“ genannten Grube gewonnen wird. Es ist aber noch nichts Genaueres darüber bekannt.

Wie alle kostbareren Edelsteine hat man auch den Türkis auf billigem Wege mit allen seinen natürlichen Eigenschaften künstlich herzustellen versucht. Bis zu einem gewissen Grade ist man auch dabei zu einem günstigen Resultate gelangt, sofern es unzweifelhaft gelungen ist, eine Masse zu erhalten, die sich in der chemischen Zusammensetzung nicht wesentlich vom echten Türkis unterscheidet und deren physikalische Eigenschaften, Farbe, Glanz, Härte, Dichte, Bruch und auch das Aussehen, dieselben sind wie bei dem letzteren. Die Fabrikation soll hauptsächlich in Wien, in Frankreich und in England betrieben werden, und zwar in der Weise, dass die lockere Masse eines chemischen Niederschlags von der Zusammensetzung und der Farbe des Türkis stark zusammengepresst wird. Die Einzelnheiten des Verfahrens sind aber nicht bekannt. Bisher soll es auch noch nicht gelungen sein, Steine von beliebiger Grösse herzustellen; nur bis zu einem gewissen, nicht sehr bedeutendem Umfange ist es gegenwärtig möglich gewesen.

Diese künstlichen Türkise werden neben den natürlichen in den Handel gebracht. Sie haben stets eine sehr gute Farbe und können durch blosses Betrachten nicht von echten unterschieden werden. Daher tritt häufig der Verdacht auf, dass man es mit einem solchen Kunstprodukt zu thun habe, wenn einmal von einem Orte ein ungewöhnlich grosser Vorrat guter Stücke in den Handel kommt. So war es vor einer Reihe von Jahren mit persischen Türkisen, dann auch mit den oben erwähnten sogenannten egyptischen oder Alessandrinen-Türkisen, die sich aber, wie schon erwähnt, alle als echte erwiesen haben.

Die Möglichkeit der Unterscheidung echter und nachgemachter Türkise beruht auf dem verschiedenen Verhalten beider in der Hitze. Dieses Verfahren ist natürlich nur anzuwenden, wenn es erlaubt ist, etwa von einer bedeutenden Anzahl einen oder den anderen Stein herauszunehmen und durch Erhitzen zu zerstören, was bei Ankäufen grösserer Posten wohl immer möglich sein wird, oder wenn sich auf der Hinterseite eines grösseren Steines ein kleines Splitterchen loslösen lässt, das zum Versuch genügt. Das Verhalten des echten Türkis im Feuer ist oben schon angegeben: er zerknistert heftig und zerfällt beim Glühen in ein schwarzbraunes Pulver oder giebt ohne zu schmelzen eine lockere Masse von derselben Farbe, die sich leicht zu Pulver zerdrücken lässt. Alles dies thut der künstliche Türkis nicht; er zerknistert nicht und giebt auf keine Weise ein schwarzbraunes Pulver, sondern er schmilzt oder sintert zu einem harten Körper zusammen, der wenigstens im Innern seine blaue oder blaugrüne Farbe beibehält. Manche Stücke schmelzen sogar ziemlich leicht zu einer schwarzen Kugel. Ferner sollen die künstlichen Steine daran erkannt werden, dass sie beim Liegen im Wasser sofort dunkler blau werden und dass ihre Oberfläche im nassen Zustande viele kreuz und quer verlaufende Risse zeigt; auch sollen sie in Wasser und Alkohol weicher werden. Als ein besonders sicheres Kennzeichen der echten Steine galt lange das Anhaften kleiner Partikelchen des Muttergesteins, namentlich brauner Flecken des mit dem Türkis so häufig verwachsenen Brauneisensteines. Man hat aber gelernt, auch die künstlichen Türkise mit kleinen braunen, ebenfalls von Eisenhydroxyd herrührenden Flecken zu versehen, und so ist auch dieses Merkmal unsicher geworden.

Ausser diesen künstlichen Türkisen, welche die Natur in allen wesentlichen Punkten nachzuahmen suchen und die den echten äusserlich so ähnlich sind, dass eine Unterscheidung durch die gewöhnlichen Hilfsmittel oft nicht möglich ist, werden unserem Edelsteine zuweilen auch noch andere Körper untergeschoben, so namentlich eine türkisähnliche Glaspaste. Diese kann man erhalten, wenn man der undurchsichtigen Glasmasse 3 Proz. Kupferoxyd, $1^1/_2$ Proz. Braunstein und eine Spur Kobaltoxyd zusetzt. Solches Glas ist aber wohl stets vom echten Stein leicht zu unterscheiden. Der Glanz ist hier der gewöhnliche Glasglanz, der namentlich am Rande unschwer zu erkennen ist, wo beim Schleifen stets kleine Splitterchen ausbrechen, die auch den dem Glase zukommenden muscheligen Bruch zeigen. Auch wird man meistens Luftbläschen beobachten können, wenn die Imitation nicht ganz sorgfältig gemacht ist. Einige weitere Substanzen, die zuweilen für Türkis gehalten und ihm untergeschoben werden, sollen im folgenden betrachtet werden.

An den echten Türkis schliesst sich zunächst eine eigentümliche organische Substanz an, die wegen ihres ähnlichen Aussehens vielfach mit unserem Edelsteine ver-

wechselt und für ihn verwendet worden ist, die sogar denselben Namen erhalten hat. — Es ist der

## Zahntürkis.

Der Zahntürkis heisst auch Beintürkis, occidentalischer Türkis, Türkis vom neuen Stein, turquoise de la nouvelle roche, Odontolith, fossiler Türkis. Man versteht darunter Knochen und besonders Zähne vorweltlicher Säugetiere, namentlich von Mastodon und Dinotherium, die beim langen Lagern in der Erde durch Aufnahme von phosphorsaurem Eisen, sogenannter Blaueisenerde, schön himmelblau, zuweilen auch durch Kupfersalze grün geworden sind. Letztere Farbe ist aber hier die seltenere, und da sie bei dieser Substanz gleichfalls nicht geschätzt ist, so soll von ihr nicht weiter die Rede sein.

Solche blaugefärbte Zähne und Knochen sind an verschiedenen Orten vorgekommen, besonders reichlich in den Miocenschichten von Simorre, Auch u. s. w. (Dep. du Gers) in der Gascogne in Frankreich, wo sie hauptsächlich dem Mastodon angustidens angehören. Bei Simorre ist sogar eine Zeit lang ein förmlicher Bergbau darauf getrieben worden. Der Schmelz der Zähne ist hier im Boden ursprünglich unansehnlich graublau, wird aber beim Erhitzen schön himmelblau. Auch die Mammutzähne, die sich in Sibirien so häufig finden, sind zuweilen schön blau gefärbt.

Dieser Zahntürkis wird, wie der echte, vielfach in mugeligen Formen geschliffen. Er ist zwar erheblich weniger wertvoll, aber schöne Stücke von einiger Grösse sind doch immer nicht ganz billig. Seine Farbe ist nahezu dieselbe wie beim Mineraltürkis, sie behält aber ihre Schönheit bei künstlicher Beleuchtung nicht, sondern wird im Kerzenlicht trübe und grau. Auch soll sie bei Behandlung mit Alkohol und Wasser allmählich abblassen. Auf geschliffenen und polierten Flächen bemerkt man vielfach hellere Streifen auf dem dunkleren Farbengrunde, die von der Struktur der Zahnsubstanz herrühren. Diese tritt im Dünnschliffe unter dem Mikroskop deutlich hervor, und man sieht dabei gleichzeitig, dass die färbende Substanz auf kleinen Kanälchen eingelagert ist. Die Farbe wird auch nicht selten durch braune oder schwarze moosförmige Flecken, sogenannte Dendriten, beeinträchtigt und dadurch der Wert des Steines beträchtlich verringert.

Einige Kennzeichen lassen stets mit Sicherheit den Zahntürkis vom echten Mineraltürkis unterscheiden. Ersterer enthält bis zu 11 Proz. kohlensauren Kalk, man sieht daher, wenn ein kleines Stückchen mit Salzsäure übergossen oder ein grösseres mit einem Tropfen Salzsäure betupft wird, ein lebhaftes Aufbrausen. Wegen seines Gehaltes an organischen Stoffen entwickelt er beim Erhitzen einen brenzlichen Geruch, beim Reiben wird er lange und andauernd elektrisch. Die Härte ist geringer als beim echten Steine und daher die Politur weniger fein. Dagegen ist das specifische Gewicht grösser, gleich 3 bis $3^1/_2$, so dass ein Stück Zahntürkis in der dritten Flüssigkeit vom Gewicht 3,0 untersinkt, während Mineraltürkis schwimmt. Bei künstlicher Beleuchtung ist die oben erwähnte Farbenveränderung des Zahntürkis charakteristisch.

Auch der Zahntürkis kann künstlich nachgemacht werden, indem man kalciniertes Elfenbein eine Woche lang in eine warme Lösung des tiefblauen schwefelsauren Kupferoxyd-Ammoniaks legt. Das Elfenbein nimmt dadurch dieselbe schöne Farbe an.

## Lazulith.

Von Mineralien ist nur eines, das geschliffen vielleicht mit dem Türkis verwechselt werden könnte und das ihm zuweilen untergeschoben werden soll. Dieses Mineral, das unter seinem eigentlichen Namen wohl niemals als Edelstein Verwendung findet, ist der Lazulith (nicht zu verwechseln mit Lapis lazuli, dem Lasurstein, der uns weiter unten beschäftigen soll). Er bildet himmelblaue monokline Krystalle oder auch derbe feinkörnige Massen, die als Blauspat bezeichnet werden. Die Zusammensetzung ist ganz ähnlich wie beim Türkis; es ist ebenfalls ein Wasser, aber auch zugleich Magnesia und Eisen enthaltendes Thonerdephosphat. Die Härte ist gleich $5^1/_2$, also etwas geringer als beim Türkis; das specifische Gewicht ist erheblich grösser, gleich 3,1, so dass auch er in der dritten Flüssigkeit von 3,0 specifischem Gewicht sinkt. Der Glanz ist, anders als beim Türkis, der gewöhnliche Glasglanz, ohne Übergang zum wachsähnlichen. Schöne Krystalle finden sich in einem mürben Sandstein in den Graves Mts., Lincoln County, Georgia in den Vereinigten Staaten, sowie auf Quarz, der den Thonschiefer von Werfen im Salzburgischen in einzelnen dünnen Adern durchsetzt; am letzteren Orte kommt auch der derbe Blauspat vor. Man trifft den Lazulith nur äusserst spärlich im Edelsteinhandel.

## Kallainit (Kallais).

Der Kallainit ist gewissermaassen ein prähistorischer Edelstein, der sich in mehreren Beziehungen eng an den Türkis anschliesst. Er fand sich ausschliesslich in einem alten keltischen Grabe zu Mané-er-H'rock bei Lockmariaquer in der Bretagne in der Form rundlicher Stückchen von der Grösse von Leinsamen bis zu der eines Taubeneies. Die Farbe ist fast stets grün, und zwar apfelgrün ins Smaragdgrüne, der Stein ist aber im Gegensatze zum Türkis stets stark und schön durchscheinend und gewährt einen recht hübschen Anblick. Manchmal ist er auch weiss und blaulich oder auch schwarz und braun geadert und gefleckt. Die Zusammensetzung ist sehr nahe der des Türkis, es ist ebenfalls wasserhaltige phosphorsaure Thonerde, aber die Bestandteile sind in etwas anderen Mengen vorhanden. Die Substanz ist, wie der Türkis, nicht deutlich krystallisiert und bildet wie dieser ein dichtes Aggregat mikroskopisch kleiner Körnchen, dessen Härte $= 3^1/_2$ bis 4 und dessen specifisches Gewicht = 2,50 bis 2,52 ist. Bisher ist es noch nicht gelungen, den ursprünglichen Fundort dieses Minerals zu entdecken, das offenbar den alten Kelten jener Gegend als Schmuckstein gedient hat und das, wenn es in einiger Menge vorhanden wäre, auch heute noch, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, als solcher dienen könnte. Wahrscheinlich ist es eine Abart des Minerals Variscit, die sich aber von den anderen durch schönere Farbe und grössere Durchsichtigkeit unterscheidet.

# Olivin.

(Chrysolith, Peridot.)

Die Gruppe des Olivins umfasst eine grössere Anzahl von Mineralien, von denen aber nur eines, der Olivin im engeren Sinne, als Edelstein Verwendung findet. Er heisst als solcher Chrysolith, bei den französischen Juwelieren Peridot. Der Name Chrysolith kommt von der schönen gelblichgrünen Farbe her, er würde aber eher auf einen ausgesprochen goldgelben Stein, etwa den gelben Topas, passen, für den er auch früher unter anderen von Plinius angewendet wurde. Der Name Olivin ist ebenfalls von der Farbe abgeleitet, und zwar wurde die Nuance, die der Olivin zeigt, mit dem viel Gelb und Braun enthaltenden Grün der Früchte des Ölbaumes, der Oliven, verglichen, das als olivengrün bezeichnet wird. Keine andere Farbe, auch keine andere von der genannten stark verschiedene Nuance, kommt bei dem als Edelstein verwendeten Chrysolith in Betracht. Hierdurch unterscheidet er sich wesentlich von vielen anderen, z. B. den schon betrachteten Diamant, Korund, Topas u. s. w., bei denen eine grosse Reihe von Farben und Farbenabänderungen zu beobachten ist; er gleicht mehr dem Türkis, bei dem ebenfalls nur eine einzige Farbe vorkommt.

Der Olivin und mit ihm die edle Varietät, der Chrysolith, ist chemisch sehr einfach zusammengesetzt. Er ist ein Magnesiasilikat von der Formel: $2\,MgO \,.\, SiO_2$; ein Teil der Magnesia ist aber stets durch die entsprechende Menge Eisenoxydul ersetzt. Bei der Analyse eines schön durchsichtigen und als Edelstein brauchbaren gelblichgrünen Chrysoliths aus dem „Orient“ hat Stromeyer gefunden: 50,15 Magnesia, 9,19 Eisenoxydul und 39,73 Kieselsäure neben minimalen Mengen von Mangan- und Nickeloxydul und von Thonerde. Diese brauchen hier nicht weiter berücksichtigt zu werden. Der Eisengehalt schwankt etwas weniges und mit ihm auch die grüne Farbe. Diese schreibt sich, wie bei den grünen Weinflaschen, lediglich von der kleinen Menge Eisenoxydul her; wenn diese etwas grösser ist, so ist die Farbe etwas dunkler und umgekehrt. Es giebt auch ein zur Gruppe des Olivins gehöriges Mineral, den Forsterit, der das ganz eisenfreie reine Magnesiasilikat von der angegebenen Formel darstellt; er ist dem fehlenden Eisengehalt entsprechend vollkommen farblos. Von dem Chrysolith ist er nur dadurch verschieden, dass gar kein Eisen vorhanden ist.

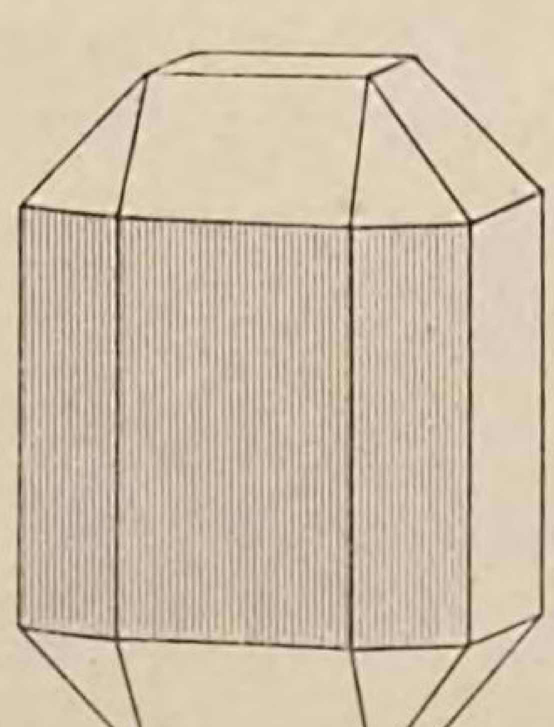


Fig. 71. Krystallform des Olivins (Chrysoliths).

Der Olivin ist zuweilen in deutlichen Krystallen ausgebildet, die dem rhombischen System angehören. Eine bei dem durchsichtigen, als Edelstein verwendbaren Chrysolith nicht selten vorkommende Form ist in Fig. 71 dargestellt. An einem rhombischen Prisma, dessen Flächen sich unter 130° 3′ schneiden, sind die seitlichen Kanten durch die schmalen Flächen des Brachy- und die vordere und hintere Kante durch die breiten des Makropinakoids gerade abgestumpft, so dass ein nach den Flächen des letzteren etwas breiter ausgedehntes achtseitiges Prisma entsteht. Die Flächen des Makropinakoids und die des Prismas sind der Länge nach, also in der Richtung der Prismenkanten deutlich gestreift. Auf die Prismenflächen sind die dreieckigen Flächen eines

rhombischen Oktaëders, auf die Pinakoidflächen die vierseitigen Flächen eines ausgedehnten Makrodomas und eines kürzeren Brachydomas aufgesetzt. Endlich ist der Krystall nach oben und unten durch die langgezogene, aber schmale gerade Endfläche oder Basis begrenzt, welche die Endecken des Oktaëders und zu gleicher Zeit die obere und untere Kante der Domen gerade abstumpft. Andere Formen, die zuweilen vorkommen, sind dieser mehr oder weniger ähnlich, wie z. B. die, welche auf Taf. XIV, Fig. 11, dargestellt ist. Die Krystalle sind gewöhnlich ringsum ausgebildet; sie sind nicht auf Drusenräumen auf-, sondern im Gestein eingewachsen oder doch früher eingewachsen gewesen.

Eine sehr deutliche Spaltbarkeit ist beim Olivin nicht vorhanden; am besten ist sie noch in der Richtung des breiten Makropinakoids, sehr unvollkommen in der Richtung der Basis. Der Bruch ist stets muschelig. Die Härte entspricht etwa der des Quarzes, ist aber stets ein wenig geringer; man giebt meist H. = $6^3/_4$ an. Der Olivin wird also vom Quarz geritzt, ritzt aber seinerseits Feldspat und noch leichter gewöhnliches Fensterglas. Verglichen mit anderen Edelsteinen ist demnach die Härte nur gering; trotzdem nimmt der Chrysolith, wenn auch etwas schwierig, eine sehr gute Politur an. Er wird aber beim Gebrauch leicht angegriffen, die Facetten werden matt, die Kanten und Ecken runden sich ab und werden stumpf. Der Stein ist daher auch nicht gerade besonders geschätzt und wird wenig getragen, namentlich selten als Ringstein, da er beim Tragen an der Hand zu leicht zerkratzt wird.

Das specifische Gewicht des reinen, klaren und durchsichtigen Olivins schwankt zwischen 3,329 und 3,375. Es ist um so höher, je grösser der Eisengehalt und also je dunkler die Farbe, und sinkt in dem Maasse, wie die Steine heller werden. Die schwereren Olivine sinken demnach im reinen Methylenjodid unter, schwimmen aber in der schwersten Flüssigkeit (G. = 3,6). Die leichteren Steine haben oft ziemlich genau das Gewicht des Methylenjodids. Sie schweben in ihm an jeder beliebigen Stelle, sinken darin beim Erwärmen, schon durch Berühren des Gefässes mit der Hand, zu Boden und steigen beim Erkalten an die Oberfläche. Jedenfalls kann man den Chrysolith mit Hilfe des specifischen Gewichtes von mehreren anderen grünen Steinen mit Sicherheit unterscheiden.

Viele Olivine sind ganz klar und durchsichtig, von der vollkommensten Reinheit und ohne die geringsten Trübungen und Fehler. Nur diese werden unter der Bezeichnung „edler Chrysolith“ zu Schmucksteinen verwendet, nicht aber der viel verbreitetere trübe durchscheinende bis undurchsichtige „gemeine Olivin“. Der Glanz, der, wie erwähnt, durch die Politur sehr gesteigert werden kann, ist der gewöhnliche Glasglanz, aber stets mit einem Stich ins Fettige. Die Lichtbrechung ist nicht sehr stark. Dem rhombischen Krystallsystem entsprechend wird das Licht doppelt gebrochen, und zwar ist die Doppelbrechung sehr kräftig, mehr als bei irgend einem anderen Edelstein, ausgenommen den Zirkon (Hyacinth), bei dem sie noch erheblich höher geht. Die Grösse der Brechungskoëfficienten giebt ein Bild von diesen Verhältnissen. Der kleinste und grösste derselben sind: für gelbes Licht: 1,661 und 1,697, also ihre Differenz, welche die Grösse der Doppelbrechung angiebt, gleich 0,03; der mittlere Brechungsexponent ist = 1,678. Wie gross die Brechungsverhältnisse für andere Lichtarten sind, ist nicht bestimmt, jedenfalls weichen aber die Exponenten für die anderen Farben nicht wesentlich von den obigen Werten ab, die Farbenzerstreuung ist gering und es kann daher von einem lebhaften Farbenspiel nicht die Rede sein.

Von der gelblichgrünen Farbe und ihrer Abhängigkeit von dem Gehalt des Steines an Eisenoxydul ist schon oben die Rede gewesen. Sie geht bald etwas mehr ins Gelbe oder auch manchmal ins Braune, bald mehr ins Grüne, doch sind die Unterschiede stets gering; der gemeine Olivin ist auch nicht selten ausgesprochen gelb. Sehr tief und gesättigt ist die Farbe nie. Eine Vorstellung von der gewöhnlichen Färbung des Chrysoliths giebt Fig. 11 und 12 auf Taf. XIV, die einen Krystall und einen geschliffenen Stein darstellen. Je nach der Nuance werden zuweilen besondere Abarten unterschieden, die aber keineswegs allgemein angenommen und bekannt sind. Danach ist der eigentliche Chrysolith blass gelblichgrün, der Peridot tief olivengrün und der Olivin gelblich oder licht olivengrün.

Der Dichroismus ist stets schwach; die Farbe der Bilder in der Dichrolupe schwanken zwischen gelblich ölgrün und rein grasgrün ohne wesentliche Beimischung von Gelb.

Andere Eigenschaften, die mit dem Aussehen nichts zu thun haben, aber bei rohen Steinen mit zur Erkennung und Unterscheidung von anderen dienen können, sind die Unschmelzbarkeit vor dem Lötrohr und die leichte Zersetzbarkeit durch Säuren. Nur sehr eisenreiche Olivine, wie sie als Edelsteine nie angewendet werden, sind etwas, aber doch immer schwer schmelzbar, und alle Olivine werden in Form eines feinen Pulvers von Salzsäure und Schwefelsäure, besonders beim Erwärmen unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure leicht und rasch zerstört. Unter, wahrscheinlich unbewusster, Anwendung dieser letzteren Eigenschaft, wird dem Chrysolith die letzte Politur häufig durch Schleifen mit Schwefelsäure statt mit Wasser gegeben; die Facetten werden dadurch ganz besonders glatt und glänzend.

Man giebt dem Chrysolith meist die Form des Tafelsteines oder es wird der Treppenschnitt in seinen verschiedenen Modifikationen angewendet (Taf. XIV, Fig. 12). Auch Brillanten und Rosetten kommen zuweilen vor. Bei den erstgenannten Formen wird die Tafel nicht selten rundlich geschliffen und so der Übergang zu dem eigentlichen mugelichen Schliff mit oder ohne Facetten hergestellt, den man beim geschliffenen Chrysolith ebenfalls zuweilen antrifft. Farbe und Glanz werden vielfach durch eine Goldfolie, bei sehr blassen auch durch eine grüne Folie verbessert.

Der Olivin ist ein in den Gesteinen der Erde viel verbreitetes Mineral. Er ist ein Bestandteil des Basalts, in dem er selten in Form scharf begrenzter Krystalle, häufiger in der unregelmässiger Körner und oft in umfangreichen, faust- bis kopfgrossen, ja noch grösseren körnigen Aggregaten vorkommt, in denen einzelne kleine unregelmässige Olivinkörner in überwiegender Menge mit sparsameren Körnern anderer Mineralien gemengt sind. Auch in sonstigen Gesteinen: Diabasen, Gabbros u. s. w., ist vielfach Olivin enthalten, und überwiegt sogar nicht selten in ihnen, so dass fast reine Olivinmassen von grossem Umfang entstehen, und ebensolche sind auch manchmal dem Gneis und anderen derartigen Felsarten aus der Reihe der krystallinischen Schiefer eingelagert. Aus dem festen Gestein gelangen einzelne Olivinkörner auch in den aus jenem gebildeten Verwitterungsgrus und in die Seifen. Endlich ist noch zu erwähnen, dass auch in vielen Meteoriten Olivin als wesentlicher Bestandteil sich findet.

Aber der in dieser Weise vorkommende Olivin wird wohl kaum jemals als Edelstein verwendet. Der aus dem Diabas und Gabbro stammende ist trübe und undurchsichtig; der aus dem Basalt und ähnlichen Gesteinen ist wohl vielfach klar und rein, wie z. B. der vom Vesuv, aber es sind, wie hier, fast nur Körnchen von ganz geringem Umfang.

Auch die grösseren Aggregate bestehen meist aus nur kleinen Zusammensetzungsstücken; selten sind diese etwas grösser, wie in dem Basalte vom Berge Kosakow bei Semil an der Iser im nördlichen Böhmen. Hier finden sich zuweilen bis haselnussgrosse und auch manchmal durchsichtige und schön grüne Stücke, die wohl zum Teil geschliffen werden könnten. Klar und durchsichtig und schön gefärbt sind auch vielfach die Olivine in den Meteoriten, auch sie bilden aber gleichfalls nur kleine Körnchen und Kryställchen. Nur in einigen wenigen dieser der Erde fremden Himmelskörper hat man klare und durchsichtige Exemplare von einer Grösse gefunden, dass man daraus Steine von 1 Karat schleifen könnte, die dann im eigentlichen Sinne himmlische Edelsteine wären.

Auf der Herkunft der im Edelsteinhandel vorkommenden und zu Schmucksteinen verschliffenen Chrysolithe liegt ein gewisses Dunkel. Man sieht in den Mineraliensammlungen nicht selten rundlich abgerollte Stücke von vollkommener Reinheit und Klarheit und von schöner Farbe, bis zu Wallnussgrösse, die offenbar aus irgend einem Flusskies, einer Seife stammen. Diese stimmen in ihrer Beschaffenheit mit den geschliffenen Chrysolithen, wie sie meistens vorkommen, derart überein, dass sie wohl beide dieselbe Heimat haben können. Wo diese aber zu suchen ist, scheint durchaus nicht mit Sicherheit bekannt zu sein.

Man spricht von „Pegu“ und dem „Lande der Birmanen“; die Nachrichten über das Vorkommen von schleifwürdigem Chrysolith dort und in Indien überhaupt ist aber äusserst unsicher. Dasselbe gilt für Ceylon, wo der mit Chrysolith so häufig verwechselte Chrysoberyll sich findet, sowie für Brasilien, wo Chrysolith unter den farbigen Steinen von Minas Novas zuweilen genannt wird. Es ist aber höchst wahrscheinlich, dass es sich dabei gleichfalls stets um Chrysoberyll handelt, den die Brasilianer allgemein als Crysolith zu bezeichnen pflegen.

Auch aus dem „Orient“, aus „Natolien“ und aus der „Levante“ soll der als Edelstein verschliffene Chrysolith stammen und über Konstantinopel und Österreich in den abendländischen Handel gebracht werden. Ebenso findet man „Egypten“ als Fundort angegeben, namentlich von klaren, schön grünen Krystallen etwa von der in Taf. XIV, Fig. 11 abgebildeten Form, die gleichfalls in den Sammlungen häufig zu sehen sind. Genauere Angaben sprechen von Oberegypten und von einer Lokalität östlich von Esneh, zwischen dem Nil und dem Roten Meere; das Muttergestein soll Granit oder Syenit sein. Alle diese Nachrichten sind durchaus vag und unsicher.

Kunz, der bedeutende amerikanische Edelsteinkenner, hat nach seinen reichen Erfahrungen im Edelsteinhandel die Ansicht gewonnen, dass schleifbarer Chrysolith gegenwärtig überhaupt nirgends gefunden wird, und dass alle Steine, die sich zur Zeit im Handel befinden, aus alten Schmucksachen aller Art stammen, die oft schon vor 200 Jahren hergestellt worden sind. Vielleicht hat man damals die Fundorte gekannt; sie würden dann wohl erschöpft oder aus anderem Grunde verlassen sein und die genauere Kenntnis davon wäre im Laufe der Zeiten allmählich verloren gegangen. Allerdings berichtet er auch gleichzeitig über das Vorkommen schleifbarer Chrysolithgeschiebe, die mit Granaten sich in den Sanden von Neu-Mexiko und Arizona finden. Aber diese sind erst seit kurzem bekannt und auch meist nur klein und von keiner guten Farbe, so dass sie thatsächlich nur wenig benutzt werden, da die jetzige Mode grosse und möglichst dunkel gefärbte Steine von schöner Durchsichtigkeit verlangt.

Der echte Chrysolith, der edle Olivin, wird mit manchen anderen Steinen verwechselt, die dieselbe oder eine ähnliche grüne Farbe haben. Manche Chrysolithe werden für Smaragd gehalten und ausgegeben, der aber durch sein viel niedrigeres Gewicht und sein Schwimmen in reinem Methylenjodid leicht unterschieden werden kann. So sind z. B. die sogenannten Smaragde, welche den Schrein schmücken, der die Reliquien der heiligen drei Könige im Kölner Dom birgt, in Wirklichkeit keine solchen, sondern Chrysolithe. Besonders häufig ist aber die Verwechselung mit dem Chrysoberyll. Dass die Brasilianer diesen Stein Chrysolith nennen, wurde schon erwähnt; auch der Chrysolith der französischen Juweliere und der „orientalische Chrysolith“ des Edelsteinhandels, ist, wenigstens zum Teil, Chrysoberyll. Dieser letztere kann an seiner viel grösseren Härte und dem bedeutend höheren specifischen Gewicht vom echten Chrysolith unterschieden werden; in der schwersten Flüssigkeit sinkt er, während der letztere darin noch schwimmt.

Noch manche andere hellgrüne Edelsteine werden gelegentlich als Chrysolith mit verschiedenen Beinamen bezeichnet: Ceylanischer Chrysolith ist olivengrüner Turmalin, orientalischer Chrysolith wird auch der gelblichgrüne Korund genannt, sächsischer Chrysolith ist der grünlichgelbe Topas vom Schneckenstein in Sachsen, falscher Chrysolith der grüne Bouteillenstein oder Moldawit oder Pseudochrysolith, von dem noch die Rede sein wird; Chrysolith vom Kap ist die grüne Modifikation des Minerals Prehnit u. s. w. Wir werden im dritten Teile (Tabelle 13) die Art und Weise kennen lernen, wie man alle diese Steine voneinander unterscheiden kann.

In neuerer Zeit wird ein gelblichgrünes Glas unter dem Namen Chrysolith oder auch Obsidian ziemlich viel verschliffen und an gewöhnlicheren Schmucksachen in den Handel gebracht. Es ist dem echten Chrysolith sehr ähnlich, aber an seiner einfachen Lichtbrechung im Polarisationsinstrument leicht zu unterscheiden.

Was den Preis des Chrysoliths betrifft, so werden grosse, reine und verhältnismässig dunkel gefärbte Stücke am besten bezahlt. Früher war der Stein höher geschätzt als jetzt, wo er im allgemeinen dem Topas gleich steht. Im Mittel ist für 1 Karat eines grösseren Stückes kaum mehr als 4 bis 7 Mark zu rechnen.

# Cordierit.

## (Dichroit, Jolith.)

Der Cordierit, der ausser dem genannten noch verschiedene andere Mineralnamen besitzt, geht im Edelsteinhandel, in dem er eine allerdings nur untergeordnete Rolle spielt, unter der Bezeichnung Luchsstein oder häufiger Luchssapphir und Wassersapphir. Man sieht daraus, dass man es mit einem blauen Steine zu thun hat, und in der That gleichen manche Stücke unseres Minerals gewissen Abänderungen des Sapphirs derart, dass der Cordierit zuweilen mit dem letzteren Edelstein verwechselt und als eine geringere Qualität desselben verkauft wird.

Ausser der Farbe haben aber beide Steine sehr wenig miteinander gemein, ihre sämtlichen anderen Eigenschaften sind sehr wesentlich voneinander verschieden.

Die Zusammensetzung des Cordierits wird durch die chemische Formel:

$$H_2O . 4 (Mg, Fe)O . 4 Al_2O_3 . 10 SiO_2$$

ausgedrückt; es ist ein etwas Wasser enthaltendes Thonerde-Magnesia-Silikat, in dem ein Teil der Magnesia durch Eisenoxydul ersetzt ist. Die Analyse eines aus dem „Orient", wahrscheinlich von der Insel Ceylon stammenden Stückes hat ergeben: 43,6 Proz. Kieselsäure, 37,6 Thonerde, 5,2 Eisenoxyd, 9,7 Magnesia, 3,1 Kalk und 1,0 Wasser, zusammen 100,2 Proz. Spätere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass das Eisen nicht als Oxyd, sondern durchaus als Oxydul in Cordierit vorhanden ist. Der Eisengehalt ist wohl jedenfalls das färbende Prinzip.

Gut ausgebildete Krystalle sind nicht sehr häufig; ihre Flächen sind meist rauh und die Kanten nicht besonders scharf. Das Krystallsystem ist das rhombische; meist findet man die Krystalle als niedere Prismen mit ausgedehnter gerader Endfläche ausgebildet, wie in Fig. 72. Deutliche Spaltbarkeit ist nicht vorhanden; der Bruch ist unvollkommen muschlig. Die Härte ist $= 7^1/_4$, übertrifft also die des Quarzes um ein Geringes. Der Stein ist spröde und schmilzt sehr schwer vor dem Lötrohr. Von Säuren wird er nicht merklich angegriffen. Das specifische Gewicht ist wahrscheinlich mit dem nicht immer gleichen Eisengehalt etwas schwankend; es beträgt 2,60 bis 2,66, auch etwas grössere und kleinere Zahlen werden angegeben, jedenfalls ist es von dem des Quarzes nur wenig verschieden, und zwar im allgemeinen etwas niedriger.

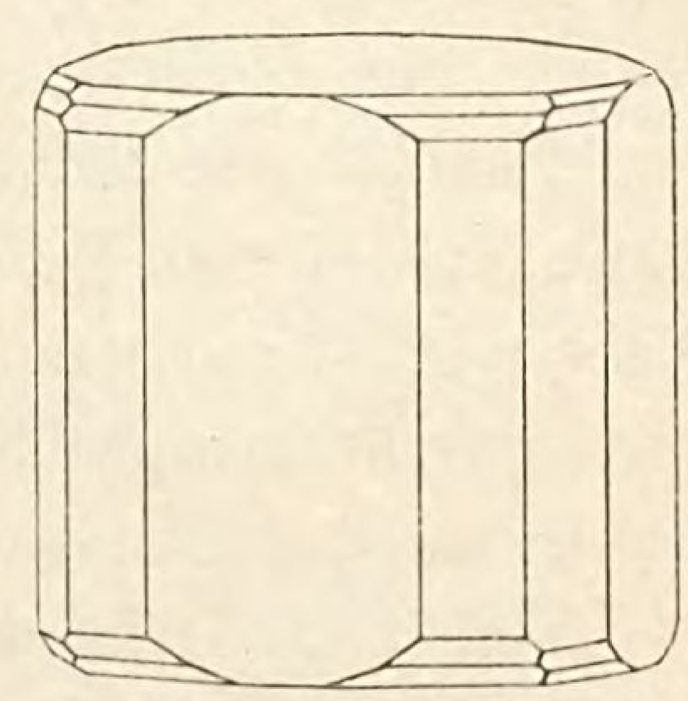


Fig. 72. Krystallform des Cordierits.

Der Cordierit ist meistens kaum durchscheinend, zuweilen jedoch auch vollkommen durchsichtig; nur Stücke von der letzteren Beschaffenheit werden als Schmucksteine verwendet. Der Glanz ist Glasglanz, der aber auf Bruchflächen etwas ins Fettige geht. Durch die Politur wird er beträchtlich erhöht, doch bleibt er hinter dem des Sapphirs stets weit zurück. Die Lichtbrechung ist schwach, ebenso die Doppelbrechung, schwächer als bei irgend einem anderen Edelsteine.

Die Farbe ist wechselnd. Manche Stücke sind fast farblos, andere gelb, grün, braun, am verbreitetsten ist aber ein meist ziemlich dunkles Blau, das zuweilen etwas ins Violette geht. Nur blaue Stücke werden geschliffen. Am schönsten gefärbt und zugleich am besten durchsichtig sind die Gerölle von Ceylon, von denen oben die chemische Zusammensetzung angegeben worden ist. Sie allein dienen den Edelsteinschleifern in der Hauptsache als Material, während Stücke von anderen Orten meist zu schlecht gefärbt und zu trübe sind. Die Farbe dieser Gerölle schwankt zwischen himmelblau und indigo; nach der Tiefe der Färbung unterscheidet man zuweilen die helleren als Wassersapphir von dem dunkleren Luchssapphir. Bei allen Cordieriten tritt aber eine Eigenschaft in ganz besonders ausgezeichnetem Grade hervor, nämlich die Verschiedenheit der Farbe in verschiedenen Richtungen eines und desselben Steines, der Dichroismus. Dieser ist hier stärker als bei den meisten anderen Mineralien, so dass der Cordierit danach den Namen Dichroit erhalten hat. Die grösste Farbendifferenz zeigt sich beim Hindurchsehen nach den drei aufeinander senkrechten krystallographischen Axen. In der einen Richtung tritt ein schönes dunkles Blau auf, in einer zweiten ist der Stein viel heller blau und in der dritten licht gelblichgrau bis fast farblos; in zwischenliegenden Richtungen erhält man intermediäre Farben. Bei der Untersuchung mit der dichroskopischen Lupe zeigen

die Bilder Färbungen, die jenen drei Hauptfarben sehr nahe stehen, oder Mischfarben aus ihnen, jederzeit aber grosse Verschiedenheit innerhalb der genannten Grenzen: dunkelblau, hellblau und graulichgelb bis farblos, was für die Unterscheidung von anderen blauen Steinen von Bedeutung ist.

Auch beim Schleifen muss auf den Dichroismus Rücksicht genommen werden, um einen schön blau aussehenden Stein zu erhalten. Je nach dem Schliff kann aus einem und demselben Stein ein Luchssapphir oder ein Wassersapphir entstehen. Am häufigsten wird die Treppen- oder Tafelform angewendet, die Steine dürfen aber wegen der Dunkelheit der Farbe nicht zu dick sein. Die Tafelfläche muss auf der dem dunkelsten Blau entsprechenden Richtung senkrecht stehen, dann gehen die in das Auge des Beschauers gelangenden Lichtstrahlen in dieser Richtung durch den Stein hindurch, und dieser zeigt sich in der schönsten blauen Farbe, die er überhaupt erhalten kann. Je weniger jene Richtung eingehalten wird, desto unscheinbarer, hellblau oder gelblichgrau, ist die Färbung. Auch mugelige Steine werden häufig hergestellt, wobei in ähnlicher Weise auf die richtige Lage der runden Oberfläche Bedacht zu nehmen ist. Auf dieser bemerkt man bei manchen Steinen eine Lichterscheinung, ähnlich wie am Sternsapphir. Zuweilen sucht man beim Schliff gerade den Dichroismus, diese ausgezeichnetste Eigenschaft des Steines, deutlich zu zeigen, indem man Würfel herstellt, deren Flächen auf jenen drei Axen senkrecht stehen. Diese werden mit einer Ecke auf einer Nadel befestigt; sie zeigen dann beim Hindurchsehen durch die verschiedenen Flächen abwechselnd jene drei Hauptfarben und damit eine für die meisten Beschauer sehr auffallende und merkwürdige Erscheinung.

Vom Sapphir ist der Cordierit durch die Gesamtheit seiner Eigenschaften leicht zu unterscheiden. Der Dichroismus ist beim Sapphir viel geringer, die Härte sehr viel grösser und ebenso das specifische Gewicht; der letztere sinkt in allen schweren Flüssigkeiten, während der Cordierit in allen, zuweilen vielleicht mit Ausnahme der leichtesten schwimmt. Dadurch unterscheidet er sich auch von den anderen blauen Steinen, dem blauen Diamant, dem Turmalin und dem noch zu betrachtenden Cyanit oder Sapparé, die alle erheblich schwerer sind.

Was das Vorkommen in der Natur anbelangt, so ist der Cordierit fast durchaus an den Granit und besonders an den Gneis gebunden; in kleinen Mengen ist er allerdings auch in manchen vulkanischen Gesteinen gefunden worden. Ringsum ausgebildete Krystalle, aber von zu dunkler Farbe, sind in dem Granit von Bodenmais im bayrischen Walde eingeschlossen; Stücke von meist unregelmässiger Begrenzung, jedoch zum Teil schön blau und manchmal auch gut durchsichtig, liegen unter anderen im Gneis von Arendal, Kragerö, Tvedestrand und anderen Orten in Norwegen, in dem von Orijärfvi bei Åbo in Finland u. s. w. Ein schönes Vorkommen ist auch das von Haddam in Connecticut in einem Granitgang im Gneis. Die Gerölle von Ceylon, von denen schon oben die Rede war, sind bis nussgross; sie liegen mit anderen Edelsteinen in den dortigen Edelsteinseifen. Ähnlich soll der Cordierit auch in Minas novas in Brasilien mit den weissen und blauen Topasen vorkommen.

# Vesuvian.

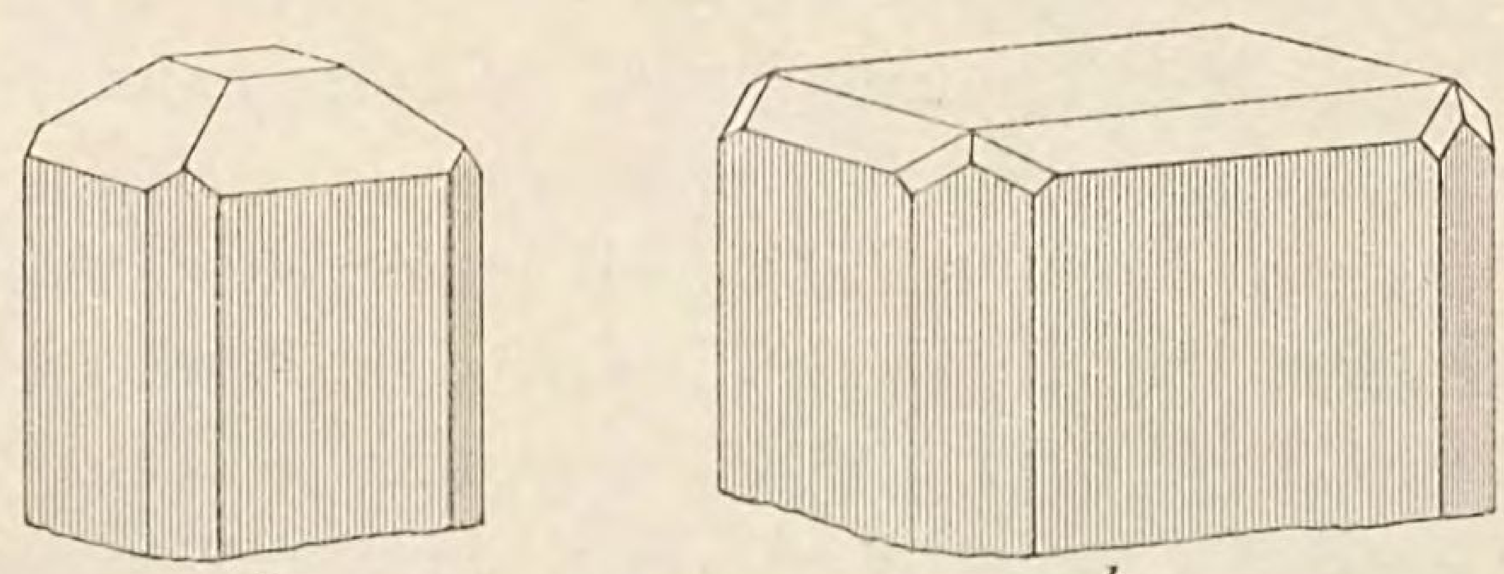
## (Idokras.)

Der Name Vesuvian stammt von dem Vorkommen ausgezeichnet schöner durchsichtiger brauner Krystalle dieses Minerals am Vesuv, die in Neapel zuweilen als Schmucksteine geschliffen werden. Im Handel ist für sie daher auch die Bezeichnung „vesuvische Gemme“ gebräuchlich. Die Verwendung des Steines ist aber geringfügig und in der Hauptsache auf Italien beschränkt. Hier liegt im Alathale in den piemontesischen Alpen noch ein zweiter Fundort schleifwürdiger Krystalle, und zwar solcher von grüner Farbe, die von dem benachbarten Turin aus in kleiner Zahl in den Edelsteinhandel gebracht werden. Da Vesuviane von anderer Herkunft kaum zu Schmucksteinen benutzt werden, so hat man es hier mit einem specifisch italienischen Edelstein zu thun.

Der Vesuvian ist ein etwas Wasser und Eisenoxyd, sowie geringe Mengen anderer Bestandteile enthaltendes Kalk-Thonerde-Silikat. Früher nahm man ihn für gleich zusammengesetzt, wie den Kalkthongranat, es hat sich aber dann herausgestellt, dass dies nicht ganz richtig ist und dass ihm die kompliciertere Formel: $2\,H_2O\,.\,12\,CaO\,.\,3\,(Al, Fe)_2O_3\,.\,10\,SiO_2$ zukommt. Die Analysen von Krystallen der beiden genannten Fundorte haben folgende Zahlen ergeben:

| | braun Vesuv | grün Alathal |
|---|---|---|
| Kieselsäure | 36,98 | 37,36 |
| Titansäure | — | 0,18 |
| Thonerde | 16,70 | 16,30 |
| Eisenoxyd | 2,99 | 4,02 |
| Eisenoxydul | 2,01 | 0,39 |
| Manganoxydul | 0,57 | — |
| Kalk | 35,67 | 36,65 |
| Magnesia | 2,62 | 3,02 |
| Kali | 0,08 | — |
| Natron | 0,43 | Spur |
| Wasser | 1,32 | 2,89 |
| Fluor | 1,08 | — |
| | 100,45 | 100,81 |

Sehr häufig findet man gut ausgebildete Krystalle, die dem quadratischen System angehören. Gewöhnlich sind sie unter Bildung schöner Drusen mit einem Ende auf einer Unterlage aufgewachsen. Zwei derselben sind in den Figuren 73, *a* u. *b* abgebildet, der erste vom Alathale, der andere vom Vesuv. Es sind fast immer mehr oder weniger stark verlängerte Säulen mit deutlich vertikal gestreiften Flächen, deren Zahl acht oder mehr beträgt. Wenn die Säulen von sehr vielen und dann sehr schmalen Flächen begrenzt sind, erscheinen sie walzenförmig rund. Die gerade Endfläche schliesst die Krystalle meist in ziemlicher Ausdehnung nach oben ab und zwischen ihr und den



*a.* *b.*

Fig. 73. Krystallformen des Vesuvian.

Prismenflächen liegen noch Flächen von Oktaëdern und Dioktaëdern, zum Teil nur sehr klein, aber dann zuweilen in solcher Anzahl, dass manche Vesuviane zu den flächenreichsten Krystallen gehören, die man im Mineralreich überhaupt kennt.

Die Spaltbarkeit ist nur sehr gering. Der Bruch ist unvollkommen muschlig bis uneben. Die Masse ist spröde, die Härte ist nicht ganz die des Quarzes (H. $= 6^1/_2$), die Schmelzbarkeit ist ziemlich leicht und ein geschmolzenes Stück wird von Säuren zersetzt, nicht aber ein ungeschmolzenes. Das specifische Gewicht ist der etwas wechselnden chemischen Zusammensetzung entsprechend ebenfalls schwankend und geht von 3,3 bis 3,5; die braunen Krystalle sind etwas schwerer als die grünen. Für die braunen Vesuviane vom Vesuv fand man: G. = 3,45, für die grünen vom Alathale: G = 3,39 bis 3,43; beide sinken also im reinen Methylenjodid, schwimmen aber in der schwersten Flüssigkeit.

Die Durchsichtigkeit ist sehr verschieden. Die meisten Krystalle des Vesuvians sind nur durchscheinend bis halbdurchsichtig, vielfach das freie Ende durchscheinender als das aufgewachsene. Nur durchsichtige oder stark durchscheinende Stücke werden geschliffen, wobei sie einen recht guten Glanz annehmen, und zwar ist dieser der gewöhnliche Glasglanz, der aber auf Bruchflächen etwas ins Fettige geht. Die Lichtbrechung ist ziemlich stark, die Doppelbrechung schwach. Von grosser Mannigfaltigkeit ist die Farbe, die von dem Eisen- und Mangangehalt herrührt. Es giebt fast farblose und gelbe, auch blaue und rote Vesuviane, am verbreitetsten ist aber der braune und grüne in verschiedenen Nuancen, und Steine von dieser Art sind es, wie wir gesehen haben, die wohl ausschliesslich als Edelsteine benutzt werden. Der Dichroismus ist ziemlich stark; bei dem grünen Vesuvian vom Alathale ist bei der grössten Farbenverschiedenheit der beiden Bilder der Dichrolupe das eine rein grün, das andere gelblichgrün.

Was das Vorkommen anbelangt, so findet man den Vesuvian an zahlreichen Stellen entweder als Kontaktmineral im Kalk eingewachsen oder aber in krystallinischen Schiefern, wie Gneis, Serpentin und anderen; seltener ist das Auftreten des Minerals davon verschieden und jedenfalls für unsere Zwecke unwichtig. Für diese beiden Arten des Vorkommens geben gerade die Krystalle von den erwähnten beiden Lokalitäten gute Beispiele.

Der grüne Vesuvian des Alathales findet sich an der Testa Ciarva, einem kahlen, steilen Felsen auf der Mussaalp in einer mehr als metermächtigen Bank im Serpentin, wo die Krystalle mit Chlorit zusammen auf hellgrünem, derbem Vesuvian aufgewachsen sind. Der Ort ist derselbe, wo auch der früher betrachtete gelbrote Hessonit-Granat vorkommt, beide Mineralien liegen aber getrennt. Das Vorkommen von hier ist Taf. XV, Fig. 1 abgebildet, ein geschliffener Stein ebendaher Fig. 2. die Farbe desselben ist schön grasgrün, mit einem Stich ins Gelbliche. Der Stein hat deswegen eine gewisse Ähnlichkeit mit Chrysolith und wird daher zuweilen sogar als Chrysolith bezeichnet; die Farbe des letzteren geht aber noch mehr ins Gelbe und sein Dichroismus ist im Gegensatz zum Vesuvian kaum merklich. Eine gewisse Ähnlichkeit ist auch mit den anderen grünen Steinen, Diopsid, Epidot, Demantoid u. s. w., vorhanden, die Unterschiede sollen im dritten Teile (Tabelle 13 und 14) angegeben werden.

Der Vesuvian vom Vesuv findet sich mit zahlreichen anderen schön krystallisierten Mineralien in den Kalksteinauswürflingen des alten Vesuvs, der jetzt sogenannten Somma, die bei der grossen Eruption vom Jahre 79 n. Chr. unter Bildung des jetzigen Vesuvs zum grossen Teil zerstört worden ist. Diese in Kalk eingewachsenen Krystalle sind braun in allen Abstufungen, vom dunkelsten bis zum Honiggelb. Einen schönen braunen

geschliffenen Vesuvian vom Vesuv stellt die Fig. 3 auf Taf. XV dar. Gewisse heller braune Steine von dort gleichen in der Farbe manchen Hyacinthen; diese werden daher auch wohl als Hyacinthen bezeichnet und sind besonders geschätzt. Einen sicheren Unterschied zwischen beiden giebt vor allem das sehr verschiedene specifische Gewicht. Wie der braune Vesuvian von anderen braunen Steinen, Rauchtopas, braunem Turmalin, Axinit u. s. w., unterschieden werden kann, soll ebenfalls später angegeben werden (Tabelle 9 und 11).

Nichts anderes als dunkelgelblichbrauner Vesuvian ist das als Xanthit bezeichnete Mineral von Amity, Orange County, New York, aus dem zuweilen kleine Schmucksteine geschliffen werden, die aber wohl ausschliesslich in Nordamerika Verwendung finden.

Die Schliffformen sind für die braunen und die grünen Steine dieselben, es ist die Treppen- und die Tafelform, andere kommen kaum vor. Für beide Farben ist der Preis der mässigen Benutzung wegen gering.

# Axinit.

Auch vom Axinit werden zuweilen einzelne durchsichtige Krystalle als Edelsteine, und zwar meist en cabochon geschliffen, die meisten Exemplare des Minerals sind aber nur durchscheinend und dann unbrauchbar. Der Axinit hat eine hübsche nelkenbraune Farbe, die zuweilen stark ins Violette zieht, doch kommen auch unansehnliche, stark mit Grau gemischte Färbungen vor. Der Dichroismus ist ziemlich stark; die Bilder, die man mit der Dichrolupe erhält, schwanken zwischen violblau, zimmtbraun und olivengrün. Hierdurch ist ein sicherer Unterschied von dem häufigsten braunen Schmuckstein, dem Rauchtopas gegeben, dessen Dichroismus sehr gering ist, aber auch von dem braunen Turmalin, der zwar gleichfalls stark dichroitisch ist, aber andere Farben zeigt.

Der Zusammensetzung nach ist der Axinit ein wasser- und borsäurehaltiges Silikat von Thonerde und Kalk, in dem aber auch noch geringe Mengen Eisen und Mangan vorkommen, welche die Färbung vermitteln. Die Formel wird: $H_2O \cdot 6\,CaO \cdot B_2O_3 \cdot 2\,Al_2O_3 \cdot 8\,SiO_2$ geschrieben.

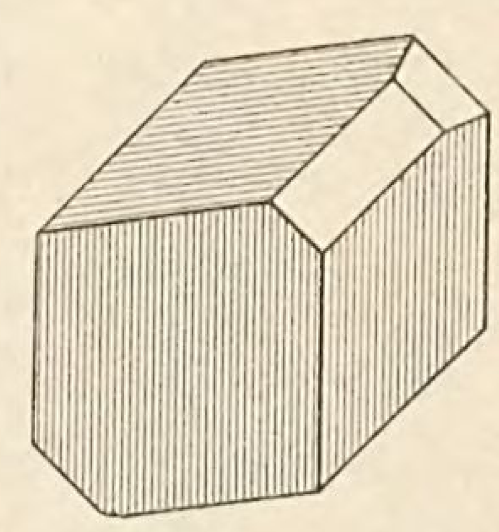


Fig. 74. Krystallform des Axinits.

Der Axinit findet sich meist in derben Massen, die nie zum Schleifen geeignet sind, aber auch nicht selten in schönen Krystallen des triklinen Systems. Eine häufig vorkommende Form mit den Flächenstreifungen zeigt Fig. 74. Die Krystalle haben die Eigentümlichkeit, dass die Flächen sich unter sehr spitzen Winkeln schneiden, so dass sehr scharfe Kanten entstehen. Besonders deutliche Spaltbarkeit ist nicht vorhanden. Das Mineral ist spröde, die Härte ist annähernd die des Quarzes (H. = $6^1/_2$ bis 7) und das specifische Gewicht ist 3,29 bis 3,30. Der Glanz ist auf natürlichen Flächen ein häufig sehr starker Glasglanz; auch durch die Politur wird ein schöner Glanz erzielt.

Der Axinit findet sich in alten Silikatgesteinen verschiedener Art, in denen die Krystalle auf den Wänden von Hohlräumen aufgewachsen sind, so z. B., und zwar die besten von allen, im Gneis von Le Bourg d'Oisans im Dauphiné in Frankreich (Departe-

ment de l'Isère) und an anderen Stellen der westlichen, weniger der östlichen (tiroler) Alpen; ferner bei Botallack in Cornwall in England und an anderen Orten. Die Verwendung und der Wert sind unbedeutend und die geschliffenen Steine stets klein, da die meisten Krystalle nur geringe Grösse und namentlich Dicke besitzen.

# Cyanit.

(Disthen.)

Der Cyanit ist ein zuweilen weisses oder hellgelbes, auch graues oder schwarzes, meist aber, wie der Name sagt, blaues Mineral. Die Farbe ist zwar in der Regel ziemlich blass himmelblau, doch aber auch nicht selten dunkel kornblumenblau. Derartige Exemplare geben recht hübsche Schmucksteine, wenn sie genügende Durchsichtigkeit haben, was aber allerdings nicht allzu oft der Fall ist.

Diese gleichen dann bis zu einem gewissen Grade dem Sapphir und werden wohl auch zuweilen für solchen gehalten und verkauft. An den Sapphir erinnert auch der Edelsteinname dieses Minerals, Sapparé oder Sappar. Dieser stammt von einem Schreibfehler her, den der jüngere Saussure, der bekannte Genfer Mineraloge, machte, als er die Etiquette, die bei einem fälschlich für Sapphir gehaltenen Stück Cyanit lag, als Sapparé las. Trotzdem dieser Irrtum längst erkannt ist, blieb der letztere Namen doch bestehen, da er sich allmählich zu fest eingebürgert hatte, besonders bei den französischen Edelsteinhändlern.

Wie der Topas ist der Cyanit im Thonerde-Silikat, er unterscheidet sich aber von jenem durch den Mangel des Fluorgehalts. Seine chemische Formel ist: $Al_2O_3 . SiO_2$, ein kleiner Teil der Thonerde ist jedoch durch Eisenoxyd ersetzt, das trotz seiner geringen Menge doch wahrscheinlich die Farbe bedingt. Der schön blaue Cyanit vom St. Gotthard enthält: 36,67 Kieselsäure, 63,11 Thonerde und 1,19 Eisenoxyd (zusammen 100,97).

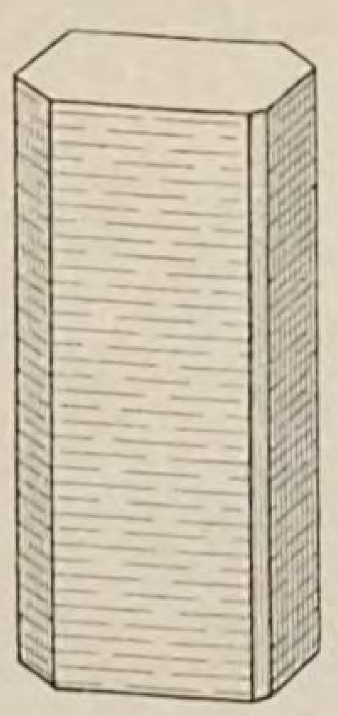


Fig. 75. Krystallform des Cyanits.

Vielfach ist das Mineral deutlich krystallisiert. Die Krystalle, an denen eine der häufigsten Formen die in Fig. 75 abgebildete ist, gehören dem triklinen System an. Es sind breite, langgestreckte, nicht selten etwas gebogene, meist im Gneis, Glimmerschiefer und anderen ähnlichen Gesteinen eingewachsene Prismen, gewöhnlich von sechsseitigem Querschnitt. Der breiten, in der Figur nach vorn gekehrten Fläche entspricht ein sehr vollkommener Blätterbruch; ein weniger deutlicher geht der einen der beiden seitlich an diese anstossenden schmäleren Prismenflächen parallel. Die beiden letzteren Flächen sind vertikal gestreift, während die breite Hauptspaltungsfläche eine horizontale Streifung trägt. Die Endbegrenzung ist meist unregelmässig; die Prismen zeigen an den Enden eine sehr vollkommene Querabsonderung, infolge deren sie häufig ziemlich ebenflächig durchbrechen, wie es in der Figur dargestellt ist. Dieser Absonderung entsprechend entstehen auf den Flächen des Prismas, namentlich auf der breiten vorderen, zahlreiche feine horizontale Risse, die in der Figur ebenfalls angedeutet sind. Häufiger als in deutlichen Krystallen

findet sich der Cyanit übrigens in Form von derben Massen, oft von beträchtlicher Grösse und zuweilen auch von schön blauer Farbe, sowie mit sehr deutlicher Spaltbarkeit in denselben Gesteinen wie jene.

Sehr spröde ist der Cyanit nicht, auch nicht sehr hart, doch zeigt er in Beziehung auf die Härte das eigentümliche Verhalten, dass er in gewissen Richtungen schon vom Feldspat leicht geritzt wird, an anderen Stellen dagegen kaum vom Quarz. Die Härtegrade schwanken also zwischen 5 und 7, und es besteht somit ein Härteunterschied für verschiedene Stellen und Richtungen eines und desselben Krystalls, wie er in diesem Betrage an keinem anderen Mineral wieder vorkommt. Jedenfalls muss ein geschliffener Cyanit sorgfältig behandelt werden, damit er beim Tragen nicht zerkratzt wird.

Das specifische Gewicht steht zwischen 3,56 und 3,60. Letztere Zahl gilt für die dunkelblauen, die als Schmucksteine allein verwendet werden. Ihr Gewicht unterscheidet sich also nicht wesentlich von dem der schwersten Flüssigkeit (G. = 3,6). Vor dem Lötrohr ist der Cyanit nicht schmelzbar und von Säuren wird er nicht angegriffen.

Der meiste Cyanit ist höchstens stark durchscheinend, vollkommen durchsichtige Steine sind nicht gerade häufig, namentlich nicht solche, die mit der Durchsichtigkeit eine schöne dunkelblaue Farbe verbinden. Diese ist meist etwas ungleichmässig verteilt, so dass die Krystalle fleckig erscheinen; häufig ist eine dunkelblaue Mittelpartie von einer hellblauen Rinde umgeben. Beim Schleifen werden die hellgefärbten und nicht ganz durchsichtigen Teile möglichst vollständig entfernt und nur die dunkelblauen benutzt.

Der Dichroismus ist merklich, aber nicht stark; er ist um so kräftiger, je dunkler die Farbe. Die zwei Bilder in der Dichrolupe schwanken zwischen einem helleren und einem dunkleren Blau. Die Lichtbrechung ist beträchtlich. Der Glanz ist Glasglanz, auf dem Hauptblätterbruch Perlmutterglanz; an natürlichen Stücken ist er vielfach nicht besonders stark, er gewinnt aber durch die Politur, jedoch nicht sehr erheblich.

Der Cyanit wird als Tafelstein oder in Treppenform oder wohl noch häufiger mugelig geschliffen und kann sich dann mit seiner schönen Farbe neben echtem Sapphir immerhin noch sehr wohl sehen lassen. Er unterscheidet sich aber von diesem leicht durch seinen viel schwächeren Glanz, seine viel geringere Härte und sein niedrigeres specifisches Gewicht. Ausserdem sieht man auf vielen geschliffenen Cyaniten den oben besprochenen Rissen entsprechende feine Linien dicht gedrängt in ganz paralleler Lage hinziehen, die zuweilen besonders auf mugeligen Steinen einen schwachen Lichtschein derselben Art wie beim Cymophan hervorrufen. Auch kleine Spältchen in der Richtung des Hauptblätterbruchs kommen nicht selten vor. Je tiefer die Farbe und je durchsichtiger und reiner der Stein, desto wertvoller ist dieser, aber der Wert ist nie sehr gross und die Verwendung, wenigstens in Europa, sehr beschränkt.

Das Vorkommen des Cyanits ist reichlich und die Zahl der Fundorte gross, doch geben nur wenige von ihnen schleifwürdige Exemplare und auch diese nur in geringer Menge. Solche trifft man unter anderen am Monte Campione bei Faido am südlichen Abhange des St. Gotthard im Kanton Tessin, wo deutliche Krystalle, deren chemische Zusammensetzung oben angegeben ist, mit dem sofort zu besprechenden roten Staurolith zusammen in grosser Zahl, aber allerdings meist von heller Farbe in einem weissen feinschuppigen Glimmerschiefer liegen. Im Zillerthal und Pfitschthal in Tirol findet man ebenfalls im Glimmerschiefer derbe Massen, die zuweilen schleifwürdige Partien einschliessen. Nahe der Spitze des Yellow Mountain bei Bakersville in Nordkarolina kommen

auf einer weissen Quarzader im Granit schöne dunkelblaue Krystalle vor, von denen einige geschliffen werden. Schleifwürdige Stücke kommen zuweilen auch in brasilianischen Flusssanden vor, unter anderen begleitet der Cyanit den Diamant in Diamantina. Die besten sollen aber an noch unbekannten Lokalitäten in Indien gefunden werden, wo der Stein auch mehr Verwendung findet, als in Europa. Zweifellos kommt in Indien an sehr vielen Stellen Cyanit vor, es wird aber auch behauptet, dass die in Indien getragenen Exemplare alle aus Europa stammen.

# Staurolith.

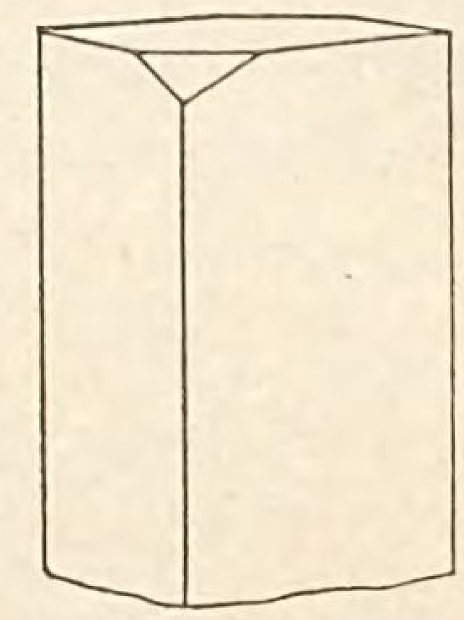
Der Staurolith ist in der Hauptsache ein Magnesia-Thonerde-Silikat mit einem kleinen Eisengehalt, das stets in gut ausgebildeten Krystallen des rhombischen Systems vorkommt. Diese bilden verlängerte, meist sechsseitige Prismen, von denen häufig zwei sich unter 60° oder 90° zwillingsartig durchkreuzen. Sie sind stets dunkelbraunrot, aber selten für Schmucksteine durchsichtig genug. Wegen der Farbe ist der Staurolith manchen Granaten ähnlich, unterscheidet sich aber von diesen durch die doppelte Lichtbrechung; er wird auch meist wie Granaten geschliffen. Auch wie dunkle gelbbraune Topase sollen manche Exemplare aussehen. Die Härte ist $= 7^1/_2$, das specifische Gewicht 3,7 bis 3,8. Die Krystalle sind meist im Glimmerschiefer, Thonschiefer und ähnlichen Gesteinen eingewachsen, aber gewöhnlich durch viele fremde Einschlüsse verunreinigt und dann unbrauchbar. Rein genug sind einzelne von den Krystallen, die in grosser Zahl den eben besprochenen Cyanit in dem weissen Glimmerschiefer vom Monte Campione bei Faido im Kanton Tessin begleiten, auch die Gerölle aus den Goldwäschen an der Sanarka im Gebiete der Orenburgischen Kosaken, wo sie mit dem Euklas und anderen Edelsteinen vorkommen, und ebenso einige der Körner in den Diamantenseifen von Salobro in Brasilien. Die Verwendung ist sehr spärlich und der Preis niedrig.

# Andalusit.

Der Andalusit stimmt mit dem Cyanit in der chemischen Zusammensetzung vollständig überein; auch ihm kommt die Formel: $Al_2O_3 . SiO_2$ zu. Er unterscheidet sich aber von jenem durch die Krystallisation, indem seine Krystalle nicht dem triklinen, sondern dem rhombischen Systeme angehören. Diese sind alle sehr einfach begrenzt (Fig. 76); sie bilden langgezogene, beinahe rechtwinklige Säulen, deren Flächen ein ziemlich deutlicher Blätterbruch parallel geht und die oben meist nur durch die gerade Endfläche geschlossen sind, zu der selten andere Flächen noch hinzutreten.

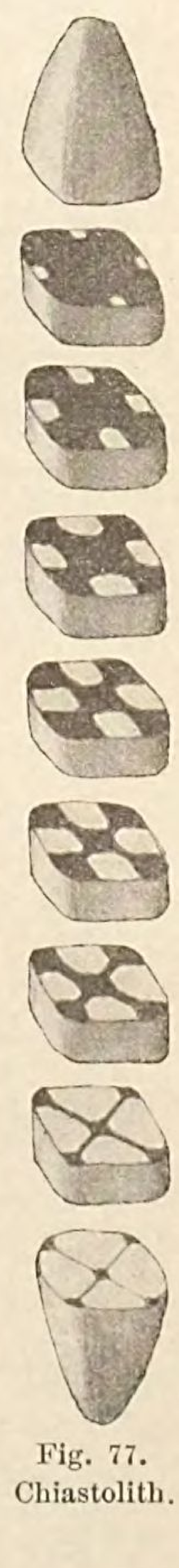
Solche Krystalle finden sich an vielen Orten und in grosser Zahl besonders im Gneis und in anderen krystallinischen Schiefern. Sie sind oft von bedeutender Grösse, aber

stets beinahe undurchsichtig und von unansehnlicher matter grauer, grüner, roter u. s. w. Farbe, so dass sie nicht als Schmuckstein dienen können. Hierzu eignen sich ausschliesslich die durchsichtigen, meist grünen, zuweilen auch gelblichbraunen Geschiebe, die sich mit dem weissen und blauen Topas in den Edelsteinseifen des Bezirks Minas novas in Brasilien finden. Die weit häufigeren grünen erscheinen im auffallenden Lichte ziemlich dunkel, oder auch heller grasgrün mit einem Stich ins Gelbe, und zeigen beim Hindurchsehen einen sehr starken Dichroismus, der schon mit blossem Auge deutlich bemerkbar ist. In der Richtung der beiden horizontalen Achsen des Prismas, das auch an den Geschieben durch die Spaltbarkeit erkennbar ist, erscheinen zwei grüne Nuancen, von denen die eine etwas ins Gelbe geht; in der Richtung der Prismenkante sieht man ein hübsches Bräunlichrot. Zwischen diesen Farben bewegen sich auch die Bilder, die man mit der Dichrolupe erhält. Es sind dieselben, die auch der Alexandrit zeigt, bei dem aber das Grün mehr smaragdähnlich und das Rothbraun tiefer und gesättigter erscheint, während die Farben beim Andalusit meist ziemlich licht sind. Die Ähnlichkeit zwischen beiden ist aber doch so gross, dass der Andalusit zuweilen dem kostbareren Alexandrit untergeschoben wird, der aber an seiner grösseren Härte und dem höheren specifischen Gewicht unschwer erkannt werden kann, das beim Andalusit = 3,17 bis 3,19 ist.


Fig. 76. Krystallform des Andalusits.

Wie beim Cordierit, so muss auch beim Andalusit der Schleifer auf diese Farbendifferenz Rücksicht nehmen, man geht aber auch hier vielfach absichtlich darauf aus, durch Herstellung einer zweckmässigen Form und durch geeignete Fassung den Stein beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen in verschiedenen Farben erscheinen zu lassen. Die Verwendung und ebenso der Preis ist gering. Der Glanz des Andalusits ist Glasglanz, der durch die Politur nicht sehr gesteigert werden kann. Die Härte ist etwas grösser als die des Quarzes (H. = $7^1/_4$). Vor dem Lötrohr und gegen Säuren ist das Mineral ebenso beständig wie der Cyanit.

Erwähnenswert ist noch diejenige eigentümliche Abart des Andalusits, die man mit dem besonderen Namen Chiastolith (Hohlspat) bezeichnet hat. Es sind unregelmässige langgezogene, stets in schwarzem Thonschiefer eingewachsene Prismen, bis zu 1 Zoll dick und mit allen wesentlichen Eigenschaften des Andalusit, von heller Farbe, fast weiss. Die Besonderheit besteht darin, dass der Thonschiefer die Prismen nicht nur umgiebt, sondern an den Kanten mehr oder weniger weit in sie eindringt und sie in der Mitte der Länge nach in einer an verschiedenen Stellen verschieden dicken Achse durchzieht. Die Thonschieferpartien an den Kanten stehen mit der in der Mitte in Verbindung und es erscheint daher auf jedem Querschnitt eine schwarze kreuzförmige Figur auf einem weissen Hintergrunde, wie es Fig. 77 zeigt. Man sieht hier, wie je nach der an den verschiedenen Stellen desselben Krystalls nicht ganz gleichen Ausdehnung der schwarzen Einschlüsse diese Figur in den einzelnen Querschnitten verschieden ist, bald das Schwarz, bald das Weiss vorherrschend.


Fig. 77. Chiastolith.

Auf dieser Kreuzfigur beruht die Verwendung von solchen Querschnitten als Amulette, die besonders in den Pyrenäen getragen werden. Dort sind auch mehrere Fund-

orte brauchbaren Materials von genügender Grösse der Krystalle, ebenso in der Bretagne bei Salles de Rohan unweit Brieux und noch an vielen anderen Orten. Der Chiastolith ist namentlich da, wo der Thonschiefer mit Granit in Berührung steht, in grosser Menge in ersteren eingewachsen, es sind meist aber nur nadelförmige dünne Prismen, die wegen ihrer geringen Dicke unbrauchbar sind, wie z. B. bei Hof im Fichtelgebirge; so grosse Krystalle wie in den oben genannten Fundorten sind seltener.

# Epidot.

(Pistazit.)

Auch der Epidot gehört zu den Mineralien, von denen nur gelegentlich besonders schöne Exemplare als Schmucksteine geschliffen werden. Vor allem sind die prachtvollen starkglänzenden, schön gefärbten und meist vollkommen durchsichtigen Krystalle von der Knappenwand im obersten Teile des Untersulzbachthals im Pinzgau im Salzburgischen, hierzu geeignet; die anderen sehr zahlreichen Fundorte des Minerals liefern kaum Steine, die schön genug gefärbt und gleichzeitig genügend durchsichtig sind.

Die chemische Zusammensetzung wird durch die Formel: $H_2O \, . \, 4\,CaO \, . \, 3\,(Al,Fe)_2O_3 \, . \, 6\,SiO_2$ ausgedrückt; es ist also ein etwas Wasser enthaltendes Kalk-Thonerde-Silikat, in dem eine wechselnde Menge Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt ist. Der Epidot von dem genannten Fundorte besteht aus: 37,83 Kieselsäure, 22,63 Thonerde, 14,02 Eisenoxyd, 0,93 Eisenoxydul, 23,27 Kalk und 2,05 Wasser (zusammen 100,73).

Krystalle sind sehr häufig. Die Formen gehören dem monoklinen Krystallsystem an. Es sind langgezogene und gleichzeitig meist in einer Richtung etwas abgeplattete Prismen, die ihre Längserstreckung parallel der Symmetrieachse haben. Die langen Prismen-

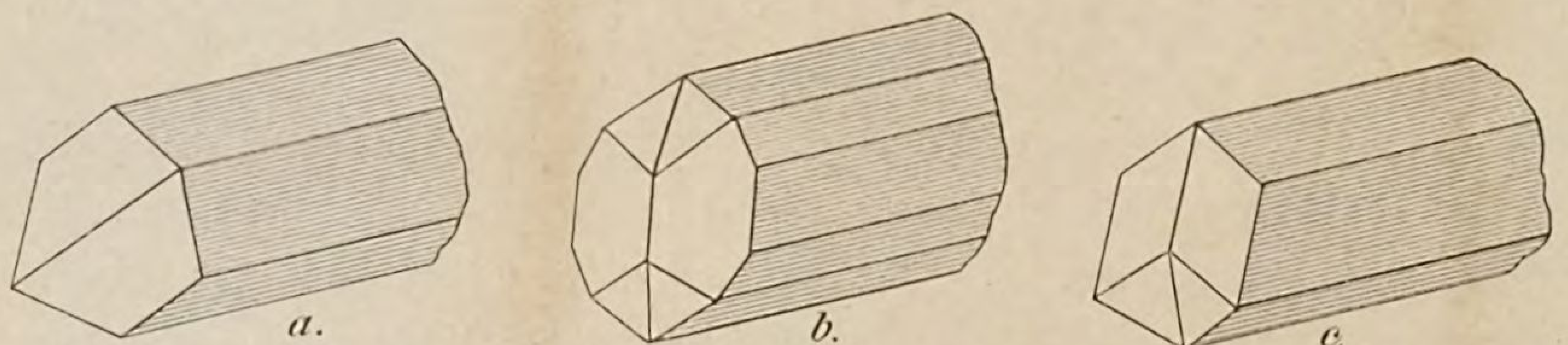



Fig. 78. Krystallformen des Epidots.

flächen tragen meist eine deutliche Längsstreifung, während die kleinen Endflächen glatt zu sein pflegen. Vielfach sind zwei solche Prismen zwillingsartig aneinander gewachsen, so dass an dem Ende einspringende Winkel entstehen. Meist sind nur auf der einen Seite der Prismen Endflächen ausgebildet, da die Krystalle gewöhnlich mit dem anderen Ende auf ihrer Unterlage aufgewachsen sind. Einige am Epidot häufig vorkommende Formen sind aus Fig. 78, *a* bis *c* zu ersehen; in den ersteren beiden, *a* und *b*, sind einfache Krystalle, in der dritten, *c*, ist ein Zwilling dargestellt.

Mit einer der Prismenflächen geht ein deutlicher, mit einer zweiten ein etwas weniger deutlicher Blätterbruch parallel. Die Härte ist gleich $6^1/_2$, steht also noch etwas unter der des Quarzes. Das specifische Gewicht schwankt mit dem Eisengehalt zwischen 3,25 und 3,5. Bei den verhältnismässig eisenreichen Krystallen von der Knappenwand ist:

G. = 3,47 bis 3,5; diese sinken also im reinen Methylenjodid zu Boden, schwimmen aber in der schwersten Flüssigkeit. Der Epidot schmilzt vor dem Lötrohr und die geschmolzene Masse wird von den Säuren zersetzt, nicht aber die frische, ungeschmolzene.

Die Durchsichtigkeit schwankt zwischen allen Graden, doch sind schön klare, namentlich von dunkler Farbe nicht häufig, ausser eben an der Knappenwand. Die Lichtbrechung ist stark und ebenso die Doppelbrechung. Die Färbung ist sehr mannigfaltig, die Farbenreihe ziemlich gross. Die Farbe hängt genau von dem Eisengehalte ab und ist um so dunkler, je grösser dieser ist. Selten findet man beinahe farblose Krystalle, häufiger hellgelbe, zuweilen auch rote, am verbreitetsten ist eine bei anderen Edelsteinen kaum wieder in derselben Weise vorkommende mehr oder weniger dunkel pistaziengrüne Nuance (ein dunkles Grün mit einem Stich ins Gelbe und Braune), die zu einem anderen Namen des Minerals, Pistazit, Veranlassung gegeben hat. Zu diesen dunkelgefärbten gehören auch die Krystalle von der mehrfach genannten Lokalität, von wo eine Druse auf Taf. XIV, Fig. 1, ein geschliffener Stein auf derselben Tafel, Fig. 2, abgebildet ist. Die Salzburger Epidote sind an der Oberfläche im zurückgeworfenen Lichte dunkelgrün, fast schwarz, wenigstens in dickeren Stücken. Sieht man aber durch die Prismen hindurch, so sind sie in einer Richtung schön grün und in einer darauf senkrechten gelbbraun, zuweilen ins Rote. Die Bilder im Dichroskop wechseln zwischen grün, gelb und einem sehr dunkeln Braun, der Dichroismus ist also sehr stark. Der Epidot gehört zu den am stärksten dichroitischen Mineralien.

Die Schliffformen sind die gewöhnlichen der dunkelgefärbten Steine, niedriger Treppen- und Tafelschnitt; ein solcher ist Taf. XIV, Fig. 2 dargestellt. Die Dicke darf nicht zu beträchtlich sein, sonst ist die Farbe düster und unansehnlich, sie kann aber durch eine glänzende Folie verbessert werden. Je nach der Richtung der Tafelfläche wird der geschliffene Stein mehr grün oder braun erscheinen, jedenfalls erhält er beim Schleifen stets einen sehr schönen glasartigen Glanz.

Von anderen grünen und braunen Steinen unterscheidet sich der Epidot leicht durch den starken Dichroismus und das hohe specifische Gewicht. Grüner und brauner Turmalin, die gleichfalls stark dichroitisch sind, sind viel leichter (G. = 3,0 bis 3,1) und schwimmen daher im Methylenjodid. Grüne Steine, mit denen eine Verwechselung möglich wäre, Diopsid, Chrysolith und andere haben einen viel schwächeren Dichroismus, ebenso der braune Rauchtopas. Braune Steine kommen indessen weniger in Betracht; der Epidot wird meist so geschliffen, dass er auf der Tafelfläche die grüne Farbe zeigt.

Das Mineral findet sich hauptsächlich in älteren Silikatgesteinen, in denen die Krystalle entweder auf Hohlräumen aufgewachsen oder auch vollkommen eingewachsen sind. An der Knappenwand im Untersulzbachthal sitzen sie auf Spalten in derbem Epidot, sogenanntem Epidotschiefer. Die Fundstelle unterhalb des Pobergkammes wurde 1866 entdeckt; es ist das herrlichste Epidotvorkommen und überhaupt eines der schönsten Mineralvorkommen der ganzen Welt. Tausende von Krystallen wurden daraus gewonnen und in die Mineraliensammlungen aller Länder verbreitet, eine Anzahl derselben ist auch geschliffen worden. Einzelne sind von bedeutender Grösse, bis 45 cm lang und 3 bis 4 cm dick, die meisten allerdings weit kleiner. Begleitet wird der Epidot neben einigen anderen seltenen Mineralien von Kalkspat-, Apatit- und Feldspatkrystallen, sowie von Asbestnadeln, welche um die Anwachsstellen der Epidotprismen herum zuweilen eine Art dichten Filzes bilden, wie es in Fig. 1 der citierten Tafel deutlich zu sehen ist.

So zahlreich die Fundorte in Europa noch sind, so kann sich doch keiner mit dem genannten messen; keiner von ihnen liefert eine solche Menge schöner schleifwürdiger Steine. Vielleicht sind aber einige amerikanische Lokalitäten noch erwähnenswert, von denen zuweilen ein Stein geschliffen wird. Krystalle, sehr ähnlich denen von der Knappenwand, sind von Rabun Gab, Rabun County, Georgia bekannt geworden; schön dunkelgrüne von Roseville, Sussex County, New Jersey, andere von Haddam in Connecticut. Ebenso finden sich einzelne Krystalle von grüner Farbe mit dem grünen Turmalin in Brasilien. Sicherlich wäre es möglich, an manchen der vielen Fundorte schleifbare Stücke zu finden, wenn ein Bedürfnis danach vorhanden wäre. Dies ist aber keineswegs der Fall, der Verbrauch und auch der Wert als Edelstein ist gering.

### Manganepidot.

Es giebt noch eine Abart des Epidot, bei der statt Thonerde in der Hauptsache Manganoxyd in der Verbindung enthalten ist. Dieser Manganepidot bildet zuweilen prachtvoll kirschrote Krystalle, von denen der eine oder der andere geschliffen wird, wenn er durchsichtig genug ist. Der Hauptfundort ist die Manganerzlagerstätte von San Marcello in den Piemontesischen Alpen, woher das Mineral auch den Namen Piemontit erhalten hat.

# Dioptas.

(Kupfersmaragd.)

Der Dioptas ist ein tiefgrünes Mineral, dessen Farbe der des Smaragds nahe steht; er ist aber stets dunkler als dieser. In der Zusammensetzung weichen beide weit voneinander ab. Der Dioptas ist ein wasserhaltiges Kupfersilikat von der Formel: $H_2O . CuO . SiO_2$. Ein Krystall von dem altbekannten Fundort in der Kirgisensteppe ergab: 36,60 Kieselsäure, 48,89 Kupferoxyd, 2,00 Eisenoxydul, 12,29 Wasser (zusammen 99,78). Wegen des grossen Kupfergehaltes, der hier die smaragdgrüne Farbe hervorbringt, hat das Mineral den Namen Kupfersmaragd erhalten.

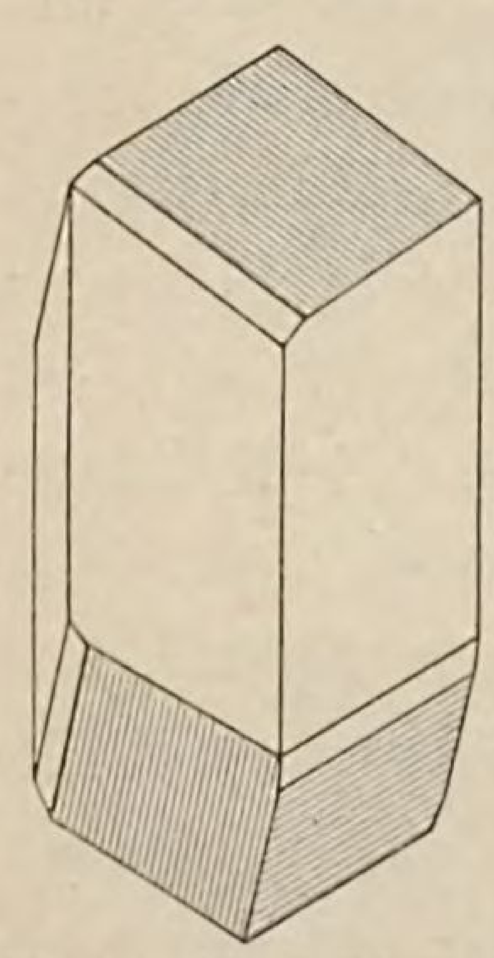


Fig. 79. Krystallform des Dioptases.

Meist findet sich der Dioptas in deutlichen Krystallen, die indessen stets klein, selten über erbsengross sind. Sie gehören wie die des Smaragds dem hexagonalen Systeme an: sechsseitige Säulen mit rhomboëdrischer Endbegrenzung, an denen in seltenen Fällen die Kanten zwischen den gestreiften Rhomboëder- und den glatten Prismenflächen abwechselnd oben und unten abgestumpft sind, wie es der rhomboëdrischen Tetartoëdrie entspricht. Fig. 79 zeigt diese Form an einem Krystall von dem erwähnten Fundort. In der Richtung der Abstumpfungsflächen der Endkanten des Rhomboëders geht ein deutlicher Blätterbruch, so dass die Krystalle an diesen Kanten einen aus dem Inneren leuchtenden Perlmutterglanz besitzen, während sie sonst glasglänzend sind. Die Härte ist gering; der Dioptas wird schon vom Feldspat geritzt, während er selber kaum Glas zu ritzen im stande ist; es ist also ungefähr: H. = 5.

Dagegen ist das specifische Gewicht höher als beim Smaragd; es beträgt 3,28, so dass man beide leicht voneinander unterscheiden kann, wenn nicht die weit dunklere Farbe und die infolge zahlreicher kleiner Risse stets sehr geringe Durchsichtigkeit den Dioptas auf den ersten Blick erkennen lassen.

Der Hauptfundort, früher der einzige grösserer Krystalle, ist der Berg Altyn Tübe, ein westlicher Ausläufer des Altai in der Kirgisensteppe in Sibirien. Dieser Berg besteht aus Kalk, der von zahlreichen Klüften durchzogen ist. In ihnen sitzt der Dioptas in sparsamer Menge auf dem Kalkspat, der sie zum grössten Teil erfüllt (Taf. XV, Fig. 4). Auch in manchen Goldwäschen im Jeniseischen Gouvernement sind einzelne grössere Dioptaskrystalle vorgekommen, hier lose als Geschiebe und mehr oder weniger abgerollt.

So waren also grössere Dioptase lange Zeit ein specifisch russisches Vorkommen. Auf Russland, sowie auf die den Hauptfundort umgebenden Länder: Persien u. s. w. war auch die Verwendung als Edelstein in der Hauptsache beschränkt. Letzteres ist auch noch heute der Fall, trotzdem in neuerer Zeit zahlreiche schöne und grosse Krystalle auch anderwärts, so namentlich im französischen Kongogebiete entdeckt worden sind. Der umfänglicheren Benutzung steht aber trotz der schönen Farbe die geringe Härte und Durchsichtigkeit entgegen, die auch den Preis wohl stets in bescheidenen Grenzen halten werden.

### Kieselkupfer.

Dem Dioptas steht in der Zusammensetzung sehr nahe das amorphe Kieselkupfer oder der Chrysokoll. Das Mineral ist teils grün (Kupfergrün, Kieselmalachit) oder blau (Kupferblau) und würde der schönen Farbe wegen sich trotz seiner sehr geringen Durchsichtigkeit gut zu Schmucksteinen eignen, wenn die Härte nicht gar zu nieder und meist nicht einmal gleich der des Kalkspats wäre (H. = 2—3). Trotzdem werden einzelne Steine, namentlich aus den Kupfererzlagerstätten von Nischne Tagilsk im Ural, geschliffen. In der Allouez-Grube bei Houghton in der Kupferregion am Oberen See findet sich ein mit Quarz gemengtes und daher viel härteres und zum Schleifen besser geeignetes Kieselkupfer, das prächtig blaugrüne Steine von einem halben Quadratzoll Oberfläche zu liefern vermag.

### Garnierit.

Schön grün, aber ebensowenig durchsichtig wie das Kieselkupfer ist auch der Garnierit oder Numeait. Es ist ein gleichfalls amorphes wasserhaltiges Nickelsilikat, das auf der Insel Neu-Kaledonien in grossen Massen vorkommt und von dem zuweilen einige Steine geschliffen werden, deren Härte aber wie beim Kieselkupfer die des Kalkspats nicht ganz erreicht.

# Titanit.

(Sphen.)

Der Titanit ist eine Verbindung von Kalk mit Kieselsäure und Titansäure von der Formel: $CaO \cdot SiO_2 \cdot TiO_2$. Die Formen der sehr häufig schön ausgebildeten Krystalle gehören dem monoklinen Systeme an. Diese sind entweder in gewissen Silikatgesteinen

eingeschlossen und dann undurchsichtig, meist braun oder gelb und zu Schmucksteinen nicht geeignet; oder sie sind auf Klüften derartiger Gesteine aufgewachsen und dann häufig sehr schön klar und durchsichtig. Diese aufgewachsenen durchsichtigen Titanite werden mit dem besonderen Namen Sphen von jenen anderen unterschieden; sie sind es allein, die zuweilen geschliffen werden, wenn die Durchsichtigkeit vollkommen und die Farbe schön ist. Diese ist meist grün, zuweilen auch gelb und braun, manchmal sogar rot, immer mit deutlichem Dichroismus. Die grünen gleichen dem Chrysolith, Vesuvian, Demantoid, Chrysoberyll und anderen grünen Steinen, aber nie dem Smaragd, da ihre Farbe stets ins Gelbe geht und nicht sehr tief und gesättigt ist. Die gelben stehen in der Farbe manchen hellgelben Topasen nahe.

Die Härte ist gering: H. $= 5\frac{1}{2}$. Das specifische Gewicht ist ziemlich gross: G. $= 3{,}35$ bis $3{,}45$, so dass also der Titanit im reinen Methylenjodid zu Boden sinkt. Schöne schleifwürdige Krystalle finden sich an verschiedenen Stellen der Alpen auf Spalten im Gneis u. s. w., besonders in Tirol, und hier namentlich im Pfitschthale und im Zillerthale. In Nordamerika kommen besonders grosse und schöne Krystalle bei Bridgewater, Bucks County in Pennsylvanien vor. Diese sind bis über 1 Zoll lang und zum Teil vollkommen durchsichtig, so dass man sehr schöne Steine von 10 bis 20 Karat daraus schleifen kann. Die Verwendung des Sphens als Edelstein ist beschränkt und sein Preis gering.

# Prehnit.

Der Prehnit wird zuweilen seiner schönen grünen, der des Chrysolith ähnlichen Farbe wegen geschliffen, hat aber keine umfangreiche Verwendung. Es ist ein Kalk-Thonerde-Silikat mit einem kleinen Wassergehalt, das zuweilen in tafelförmigen Krystallen des rhombischen Systems ausgebildet ist. Diese sind meist zu kugelförmigen oder nierenförmigen und traubigen, im Innern strahligen bis faserigen Aggregaten verwachsen; in dieser Form pflegt der Prehnit hauptsächlich in der Natur vorzukommen. Man findet ihn so auf Hohlräumen von Mandelsteinen, überhaupt von älteren vulkanischen Gesteinen, zuweilen in ziemlich grossen Stücken, an manchen Stellen in den Alpen, so an der Seisser Alp im Fassathal in Tirol, am St. Gotthard u. s. w., sodann am Kap der guten Hoffnung (daher der Name Kapchrysolith), in Amerika am Oberen See und an vielen anderen Stellen, besonders schön bei Bergen Hill und Paterson in New Jersey.

Die Härte des Prehnits ist etwas über 6, das specifische Gewicht gleich $2{,}8$ bis $3{,}0$. Er ist durchscheinend, selten durchsichtig, glasglänzend und farblos, gelb oder grün. Nur die letztere Farbe, ein reiches ölgrün, ist zuweilen hübsch genug für einen Schmuckstein, Stücke von anderen Farben werden daher nicht benutzt. Der geschliffene grüne Prehnit gleicht nach Glanz und Farbe zuweilen sehr dem Chrysopras, der aber härter und viel leichter ist.

Ein faseriger Prehnit ist der Chlorastrolith, der in kleinen rundlichen Kugeln von licht bläulichgrüner Farbe in den Mandelsteinen der zum Staate Michigan gehörigen, im Oberen See gelegenen Insel Isle Royal vorkommt. Diese Kugeln wittern vielfach aus

dem Gestein heraus und werden am Strande vom Wasser abgerollt. Sie liegen dann als Geschiebe herum und werden so gesammelt. Wegen ihrer Faserigkeit zeigen sie vielfach eine Lichterscheinung wie das Katzenauge, meist nur unvollkommener, manche aber auch in grosser Schönheit, wenn sie eine passende mugelige Form erhalten haben. Sie werden fast ausschliesslich in Nordamerika getragen. Die grössten Kugeln, die man kennt, haben $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser, die meisten sind jedoch viel kleiner.

Eine ähnliche Substanz ist der Zonochlorit, in dem Mandelstein der Neepigon Bay am Oberen See in Canada. Die rundlichen, bis 2 Zoll im Durchmesser haltenden Ausfüllungsmassen der Mandelräume bestehen aus abwechselnd heller und dunkler grünen Lagen, die beim Schleifen hübsch hervortreten. Auch der Zonochlorit wird kaum ausserhalb Amerikas geschliffen und auch hier nicht viel benutzt.

---

## Thomsonit.

In ähnlicher Weise, als Ausfüllung der runden Hohlräume in einem Mandelsteine, und zwar an der Good Harbour Bay des Oberen Sees, und aus dem Gestein herausgewittert, als isolierte Kugeln, die dort lose am Strande herumliegen, findet sich eine schöne radialfaserige und gleichzeitig aus einzelnen konzentrischen, der äusseren Begrenzung dieser Kugeln entsprechend verlaufenden Lagen aufgebaute Varietät des Minerals Thomsonit, das sonst keine, für einen Schmuckstein erforderlichen Eigenschaften besitzt. Diese einzelnen Lagen zeigen zarte Töne von milchweiss, gelb und grün, die miteinander abwechseln, so dass der Stein einen sehr hübschen, an Achat erinnernden Anblick gewährt. Das Schleifen besteht fast nur im Polieren der vom Wasser abgerollten, bis 1 Zoll grossen Kugeln, die am Strande gesammelt werden; die im Gestein noch eingeschlossenen werden nicht benutzt. Nur in seiner Heimat wird auch dieser Stein zuweilen getragen.

Der Lintonit ist eine Abart dieses Thomsonits vom nämlichen Fundorte, an der grüne und fleischrote Lagen miteinander abwechseln.

---

## Natrolith.

Dem Thomsonit nahe und wie dieser ein wasserhaltiges Natron-Thonerde-Silikat aus der Gruppe der Zeolithe ist der Natrolith. Er findet sich nicht selten in schönen wasserhellen Einzelkrystallen von langprismatischer Gestalt, die aber nie als Schmucksteine verwendet werden. Zuweilen kommen jedoch radialfaserige und konzentrisch-schalige Aggregate vor, deren einzelne Lagen in mehreren Farben miteinander abwechseln. Besonders schön ist dies bei dem Natrolith vom Hohentwiel im Hegau zu sehen, wo die aufeinanderfolgenden Schichten isabellgelb und hellgelb bis weiss sind. Da die Steine eine gute Politur annehmen, so werden sie zuweilen geschliffen, und zwar so, dass der erwähnte Farbenunterschied möglichst deutlich hervortritt. Die Verwendung und der Wert ist aber unbedeutend und eigentliche Schmucksteine werden kaum daraus dargestellt, mehr kleine Gebrauchsgegenstände, Platten zum Belegen von Wänden u. s. w.

# Kieselzinkerz.

Das Kieselzinkerz, auch Kieselgalmey genannt, ist ein wasserhaltiges Zinksilikat, das zuweilen in farblosen und durchsichtigen Krystallen des rhombischen Systems vorkommt, noch häufiger jedoch radialfaserige und konzentrisch-schalige Aggregate mit rundlicher, nierenförmiger Oberfläche bildet. Diese sind nicht selten durch einen kleinen Kupfergehalt schön gefärbt, namentlich lebhaft grün und blau, zuweilen ähnlich wie Türkis. Derartige, durch ihre Farbe ausgezeichnete Stücke werden manchmal meist mugelig geschliffen und als Schmucksteine verwendet. Ihre Härte ist aber gering (H. = 4 bis 5), so dass sie wenig Dauerhaftigkeit besitzen; das specifische Gewicht ist gleich 3,35 bis 3,5. In diesen beiden Eigenschaften weicht das Kieselzinkerz erheblich vom Türkis ab und kann daran von ihm unterschieden werden. Schön gefärbte Steine finden sich in den Bergwerken von Laurium in Attika, bei Santander im nördlichen Spanien und bei Nertschinsk in Transbaikalien, aber auch bei Raibl in Kärnten und an anderen Orten. Die Verwendung ist sehr beschränkt.

---

### Zinkspat (Galmei).

Das Kieselzinkerz wird beinahe an allen den genannten Fundorten von einem anderen zinkhaltigen Mineral, dem kohlensauren Zink, begleitet, das als Mineral den Namen Zinkspat oder Galmei erhalten hat und das als Zinkerz eine grosse Rolle spielt. Auch dieses findet sich zuweilen in lebhaft grün, blau, auch wohl violett gefärbten Aggregaten, genau wie das Kieselzinkerz, die dann auch wie dieses zuweilen geschliffen werden. Namentlich das Vorkommen von Laurium wird, wie das Kieselzinkerz von dort, zuweilen zu Broschen, Ringsteinen, Platten u. s. w. verarbeitet.

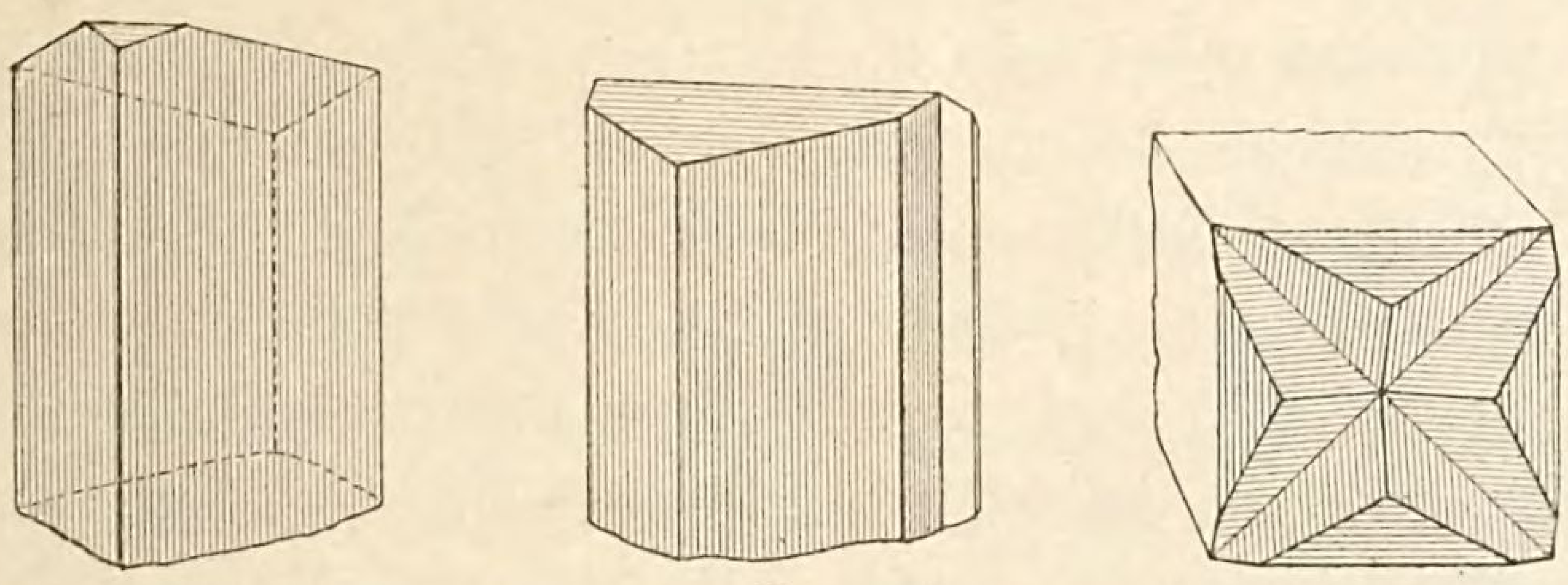
# Gruppe des Feldspats.

Die Feldspatfamilie umfasst eine Gruppe von Mineralien, die wenigstens zum Teil in der Erdkruste eine ausserordentlich grosse Verbreitung besitzen, so dass sie mit zu deren wichtigsten Bestandteilen gehören. Die meisten Feldspate sind zwar trübe, undurchsichtig und unansehnlich gefärbt und besitzen durchaus keine Eigenschaften, die eine Verwendung zu Schmucksteinen zulassen. Einige derselben bieten jedoch einen so schönen Anblick, dass sie hierzu sehr geeignet sind und auch thatsächlich vielfach benutzt werden. Diesen ist unten eine eingehende Schilderung gewidmet, vorher aber sollen die allgemeinen Eigenschaften aller Feldspate, soweit sie hier von Interesse sind, eine kurze Darstellung finden.

Alle Glieder der Gruppe sind Silikate, Verbindungen der Kieselsäure, in denen diese stets mit Thonerde verbunden ist. Hierzu tritt aber noch entweder Kali oder Natron, oder Kalk, oder aber Natron und Kalk gleichzeitig. Man unterscheidet darnach Kali-, Natron- und Kalkfeldspat, sowie die Kalknatronfeldspate, in denen bald das Natron über

den Kalk überwiegt, bald das Umgekehrte der Fall ist. Die verschieden zusammengesetzten Feldspatmineralien haben zum Teil besondere Namen erhalten, von denen einige unten noch angeführt werden sollen.

Sehr häufig bilden die Feldspate ausgezeichnete Krystalle oft von bedeutender Grösse. Von diesen gehören die des Kalifeldspats dem monoklinen System, die übrigen alle dem triklinen an. Sämtlich sind sie aber in ihren allgemeinen Formverhältnissen einander sehr ähnlich und unterscheiden sich wesentlich nur durch die Grösse der Winkel, unter denen die Flächen zusammenstossen. Diese Differenzen sind aber stets ganz gering und betragen höchstens wenige Grade. Einige Formen sind in Fig. 80, *a* bis *c* und in Fig. 81 abgebildet. Bei allen findet sich ein rhombisches Prisma; bei den einfachsten Krystallen ist auf die vordere und hintere stumpfe Kante je eine schiefe Endfläche aufgesetzt (Fig. 80, *a*). Nicht selten treten aber hierzu noch andere Flächen, namentlich sind meist die seitlichen scharfen Prismenkanten durch die Längsfläche gerade abgestumpft (Fig. 80, *b*).



*a.* *b.* *c.*

Fig. 80. Krystallformen des Feldspats.

Sehr häufig sind zwei oder mehrere Individuen nach verschiedenen Gesetzen zwillingsartig miteinander verwachsen, so dass zuweilen komplicierte Gruppen entstehen, wie in Fig. 80, *c*. Die Feldspate sind entweder in den Gesteinen, wie Granit, Gneis, Trachyt u. s. w., als Bestandteile derselben eingewachsen und bilden hier meist unregelmässig begrenzte Körner, seltener mit ebenen Flächen versehene Formen; oder es sind regelmässig ausgebildete Krystalle, die auf den Wänden von Spalten und anderen Hohlräumen in denselben Gesteinen aufgewachsen und zu Drusen, nicht selten von grosser Schönheit, vereinigt sind.

Einige physikalische Eigenschaften sind für die Feldspate besonders bezeichnend. Alle haben, abgesehen von einigen undeutlichen, zwei leicht herstellbare Blätterbrüche. Der eine sehr vollkommene geht in der Richtung der vorderen schiefen Endfläche; auf ihm zeigen die Krystalle Perlmutterglanz und oft lebhaftes Irisieren, während sonst überall Glasglanz vorhanden ist. Die zweite, weniger deutliche Spaltungsfläche stumpft die scharfen seitlichen Kanten des Prismas ab und geht der Längsfläche parallel.

Die Spaltbarkeit ist im wesentlichen bei monoklinen und triklinen Krystallen dieselbe, doch ist ein kleiner Unterschied vorhanden. Beim monoklinen Kalifeldspat stehen beide Blätterbrüche genau aufeinander senkrecht; er hat daher den Namen Orthoklas, der Senkrechtspaltende, erhalten. Bei den triklinen Feldspaten stehen sie nicht mehr genau aufeinander senkrecht, diese heissen daher die Plagioklase, die Schiefspaltenden. Die Abweichung des Winkels beider Spaltungsrichtungen von einem Rechten ist jedoch nur gering; der Winkel ist nahe gleich 93°. Diese beiden Blätterbrüche lassen derbe Feldspatstücke leicht als solche erkennen, namentlich wenn man noch die Härte hinzunimmt, die bei allen gleich 6 ist;

der Feldspat ist ja der Typus des 6. Härtegrades. Der unregelmässige Bruch des Feldspats nach anderen als den Spaltungsrichtungen ist kleinmuschelig bis uneben.

Das specifische Gewicht schwankt etwas mit der Zusammensetzung und geht von 2,5 bis 2,7. Es ist um so höher, je grösser der Kalkgehalt, und am grössten bei dem reinen Kalkfeldspat, dem Anorthit. Vor dem Lötrohr sind alle Feldspate schwer schmelzbar. Von Salzsäure werden reine Kali- und Natronfeldspate nicht angegriffen, dagegen sehr leicht der Anorthit und alle viel Kalk enthaltenden Kalknatronfeldspate. Je mehr der Kalkgehalt zunimmt, desto leichter wirkt die Säure ein und desto rascher und vollständiger findet die Zersetzung statt.

Was das äussere Ansehen der Feldspate anbelangt, so sind sie, wie erwähnt, zu allermeist trübe und undurchsichtig und unansehnlich gefärbt. Dies sind die sogenannten gemeinen Feldspate. Die verbreitetsten Farben sind gelb, braun, rot, meist sehr hell, beinahe oder auch ganz weiss, sehr häufig aber auch intensiver. Alle diese Farben sind nicht geschätzt; dies ist aber der Fall mit dem schönen Grün, das an einer Abart des Kalifeldspats, dem Amazonensteine auftritt, der wegen dieser Farbe zuweilen als Schmuckstein geschliffen wird. Gerade bei manchen jener trüben gemeinen Feldspate findet sich aber zuweilen ein prächtiges Farbenspiel, das den betreffenden Stücken ganz besonderen Wert als Schmuckstein verleiht. Es giebt aber auch vollkommen farblose Varietäten, die vielfach gleichzeitig mehr oder weniger vollkommen durchsichtig sind. Bei zahlreichen Exemplaren derselben tritt ein lieblicher milchiger Lichtschein auf, und sie sind es, die ebenfalls als Schmucksteine benutzt werden, nicht aber die noch weit zahlreicheren Stücke derselben Abart, an denen diese Erscheinung fehlt.

Die Edelsteine aus der Feldspatgruppe sind weder besonders häufig im Gebrauch, noch sind sie sehr kostbar, aber immerhin haben sie eine gewisse Wichtigkeit. Im folgenden sollen sie nach ihrem Aussehen gruppiert, etwas eingehender besprochen werden, und zwar zuerst der, welcher nur durch die Farbe wirkt, der schon erwähnte Amazonenstein; sodann die, welche einen Lichtschein oder einen Farbenschiller zeigen, der Sonnenstein, der Mondstein, der labradorisierende Feldspat und der Labradorit. Andere Glieder der Gruppe werden nicht zu Schmucksteinen verschliffen.

## Amazonenstein.

Die Farbe des Amazonensteines ist ein zuweilen etwas ins Blaue gehendes Spangrün von verschiedener Intensität, bald sehr blass, beinahe weiss, bald, durch alle Übergänge hiermit verbunden, tief und dunkel. Ausschliesslich Steine von dieser letzteren Art werden geschliffen, aber auch diese nur, wenn sie vollkommen rein sind. Häufig sind weisse, gelbe und rote Flecken und Streifen, dann ist der Stein unbrauchbar. Da der Amazonenstein weder durchsichtig, noch auch nur stark durchscheinend ist, und da er auch beim Schleifen keinen besonders kräftigen Glanz annimmt, so ist das sehr angenehme Grün die einzige Quelle der Schönheit, und die Stücke sind um so geschätzter, je schöner, tiefer und reiner diese Farbe ist. Sie soll von einem kleinen Kupfergehalt, nach anderen von einer organischen Substanz herrühren.

Der Amazonenstein ist ein Kalifeldspat. Er findet sich in derben Massen als Gemengteil granitischer, syenitischer und anderer ähnlicher Gesteine, häufig aber auch in regelmässig ausgebildeten bis 25 cm langen Krystallen, die auf Spalten und Klüften dieser nämlichen Gesteine prachtvolle Drusen bilden. Eine solche ist Taf. XVI, Fig. 1, ein einzelner

Krystall in der nebenstehenden Fig. 81 abgebildet. Die wesentlichen Eigenschaften sind, abgesehen von der Farbe, dieselben wie bei den anderen Feldspaten; das specifische Gewicht ist der Zusammensetzung entsprechend ziemlich nieder, es ist G. = 2,55 bis 2,66.

Der Name Amazonenstein ist zuerst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts einem grünen Mineral vom Amazonenstrom in Südamerika gegeben worden. Es erscheint aber fraglich, ob darunter die jetzt allgemein so genannte Substanz verstanden gewesen ist, und nicht vielmehr der Nephrit oder der Jadeit, die unten noch beschrieben werden sollen, oder irgend ein anderer grüner Mineralkörper. Jedenfalls weiss man heutzutage nichts mehr von einem Vorkommen des spangrünen Feldspats in jenen Gegenden. Mit Sicherheit ist dieser dagegen bekannt vom Ural, wo er sich in derben Körnern und in schönen Krystallen auf der Ostseite des Ilmensees bei Miask mit Topas und anderen Mineralien in granitischen Gesteinen findet. Später hat man ihn auch an einigen Stellen in Nordamerika angetroffen. Am schönsten ist das Vorkommen am Pikes Peak in Colorado, wo er mit grauem Quarz und fleischrotem Feldspat in einem grobkörnigen Granit eingeschlossen ist, ebenfalls zum Teil in schönen und grossen Krystallen (Taf. XVI, Fig. 1). Gut gefärbte Exemplare kommen auch aus dem grobkörnigen Granit der Allens Glimmergrube bei Amelia Court House im Staate Virginia, wo schon Hunderte von Tonnen prachtvoll grüner Spaltungsstücke, bis 6 und 8 Zoll gross, gewonnen worden sind.

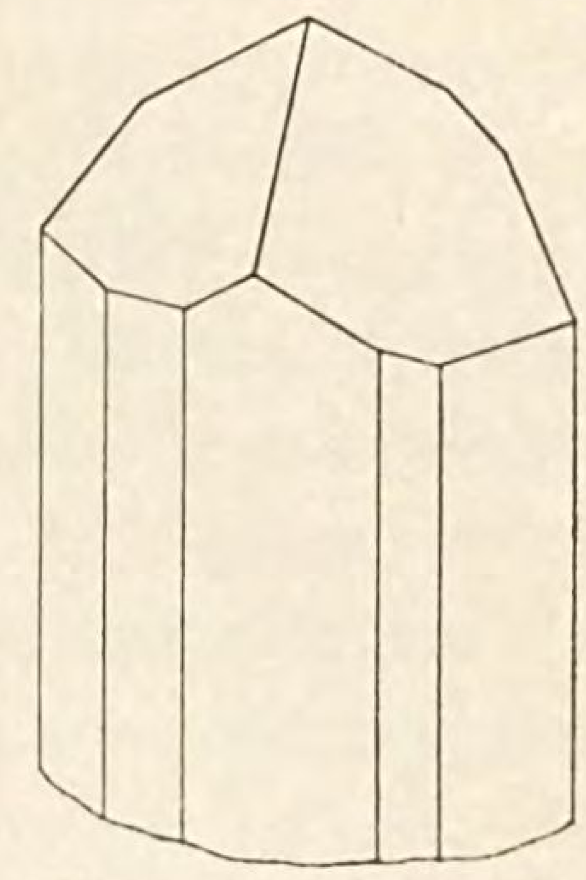


Fig. 81. Krystallform des Amazonensteins.

Die Schliffform ist meist die einer ovalen oder runden ebenen Platte, deren obere Fläche auch wohl ganz flach mugelig hergestellt wird. Der Stein kommt aber im Edelsteinhandel nicht häufig vor; am verbreitetsten ist er noch in den Ursprungsländern, Russland und Nordamerika. Nur besonders kräftig gefärbte grössere Stücke haben einen etwas höheren Wert, der bei besonders schönen und reinen Exemplaren bis auf mehrere hundert Mark steigen kann. Man stellt übrigens nicht bloss Schmucksteine, sondern auch andere kleine Gegenstände aller Art, wie Schalen, Vasen, Siegelstöcke u. s. w. daraus dar.

## Sonnenstein.

Unter dem Namen Sonnenstein versteht man Feldspate verschiedener Art, die auf einem wenig durchsichtigen, hellgefärbten, meist beinahe weissen Hintergrunde lebhafte rote, metallisch glänzende Lichtreflexe zeigen. Diese sind besonders intensiv im direkten Sonnenlicht oder bei starker künstlicher Beleuchtung. Sie sind bald nur sparsam und einzeln in dem Feldspat zerstreut, bald sind sie aber auch zahlreich und dicht gedrängt, so dass die ganze Oberfläche mehr oder weniger einheitlich in dem metallischen roten Lichte glänzt, das dann einen sehr hübschen Anblick hervorbringt. Der Name Sonnenstein soll eben auf diese glänzend roten Lichtreflexe hinweisen.

Die Erscheinung rührt her von winzigen und sehr dünnen Täfelchen des Minerals Eisenglanz, die alle untereinander parallel in der Richtung der Hauptspaltungsfläche dem Feldspat eingewachsen sind. Diese Fläche ist daher die Schillerfläche, auf anderen Flächen, denen keine solche Einschlüsse entsprechen, fehlt die Erscheinung. Die Täfelchen sind regelmässig sechsseitig oder rhombisch oder auch ganz unregelmässig begrenzt. Infolge ihrer sehr geringen Dicke sind sie mit roter Farbe durchsichtig, wie die Betrachtung von

dünnen Schliffen nach der Schillerfläche unter dem Mikroskop deutlich zeigt. Ihre Oberfläche reflektiert ein rotes metallisch glänzendes Licht, das den Schiller hervorbringt, und zwar um so schöner und lebhafter und ununterbrochener, je zahlreicher und je gleichmässiger sie in dem Steine verbreitet sind. Fehlen sie ganz, so ist auch keine Spur von dem Lichteffekt zu sehen, ebensowenig wenn die Schillerfläche nicht die geeignete Lage gegen die einfallenden Lichtstrahlen hat. Daher bemerkt man abwechselndes Auftreten und Verschwinden des Schillers, wenn die dem Lichte zugekehrte Fläche hin- und hergedreht wird. Meist schillert nicht das ganze Stück oder doch nicht in gleicher Schönheit, da fast immer die Eisenglanztäfelchen nur an einzelnen Stellen zahlreich genug eingeschlossen sind. Diese besseren Partien werden dann gewöhnlich allein benutzt, nicht aber die umgebenden Teile, die nur wenig oder gar keine Einschlüsse enthalten. Die Erscheinung hat die grösste Ähnlichkeit mit derjenigen, die an dem Avanturin genannten Quarz, den wir noch zu betrachten haben, beobachtet wird. Diesem Namen entsprechend hat man den Sonnenstein auch als Avanturinfeldspat bezeichnet.

Am Anfange dieses Jahrhunderts war der Sonnenstein eine grosse Seltenheit und Kostbarkeit. Nur einige wenige Stücke davon waren bekannt, und als einziger Fundort wurde die Sattelinsel (Setlowatoi Ostrow) im Weissen Meer bei Archangel angegeben. Das Vorkommen wird beschrieben als kleine Partien von Feldspat, die in einer trüben, weisslichen, durchscheinenden Masse unregelmässig zerstreute, goldig schimmernde, aber sonst gleich beschaffene Teile zeigen. Wohl nur vermutungsweise wurde später als Heimat des Sonnensteins Ostindien und Ceylon genannt, genauer bekannt sind dagegen die folgenden Fundorte.

Im Jahre 1831 wurde das Vorkommen bei Werchne Udinsk an der Selenga, einem Zufluss des Baikalsees, entdeckt. Der Sonnenstein findet sich hier in einigen senkrechten Gängen von Feldspat, die ein schwarzes Nebengestein durchsetzen. Auf der Hauptspaltungsfläche des nelkenbraunen Steines liegen auch hier die Eisenglanztäfelchen, die den Schiller veranlassen. Sie sind in grösster Menge vorhanden, so dass bei richtiger Lage der Schillerfläche gegen das Licht unzählige goldig glänzende Flitterchen sich zeigen. In veränderter Lage ist der Stein einförmig braun und ohne Glanz, in geeigneter Weise gedreht, erscheint er dann plötzlich wie vergoldet, was eine überraschend schöne Wirkung hervorbringt. Schon das an der Erdoberfläche durch den Einfluss der Verwitterung stark zerbröckelte Mineral lieferte Stücke, die besser waren, als die bis dahin bekannten. Weiter im Innern würden sich aber gewiss noch grössere zusammenhängende Massen finden, die, nach der nicht geringen Mächtigkeit der Gänge zu schliessen, auch zu umfangreicheren Gegenständen, zu Schalen, Vasen u. s. w., verarbeitet werden könnten. Als Gerölle in der Selenga kommt der Sonnenstein gleichfalls vor. Solche sind schon früher gelegentlich von vorüberziehenden Kaufleuten gesammelt und auch geschliffen worden, als man das Mineral auf seiner ursprünglichen Lagerstätte noch nicht kannte.

Am typischsten und schönsten ist der in den fünfziger Jahren auf seiner Lagerstätte entdeckte Sonnenstein von Tvedestrand im südlichen Norwegen. Ein ganz ähnliches Vorkommen ist auch das von Hitterö ebendort, am Christianiafjord. Schon früher wurde Sonnenstein aus jener Gegend, von Fredriksvärn erwähnt, wahrscheinlich ist damit aber das Mineral von Tvedestrand gemeint. Auch hier sind es unregelmässig begrenzte derbe Massen, nie regelmässige Krystalle, die im Gemenge mit weissem Quarz eine aderartige Ausscheidung im Gneis bilden. Diese hat im Mittel die Dicke von einer

halben Klafter und ist auf eine Länge von mindestens 3 Klafter aufgeschlossen. Sie folgt den beinahe senkrechten Gneisschichten, die in ihrer unmittelbaren Nähe in sehr glimmerreichen Glimmerschiefer oder eigentlich in reinen Glimmer übergehen. In jener Ausscheidung ist der Sonnenstein begleitet von Eisenglanz, Cordierit, Hornblende, Zirkon und wahrscheinlich auch von Apatit. In der Nachbarschaft der Grenze ist der Feldspat beinahe ganz farblos und zeigt nicht den charakteristischen Schiller; nach der Mitte hin treten allmählich immer mehr Eisenglanztäfelchen auf, und gleichzeitig wird das prächtige Funkeln und Flimmern immer stärker. Die schönsten Stücke liegen am meisten nach der Mitte zu; sie bilden stets nur kleinere unregelmässig begrenzte Partien, die von weniger guten umgeben sind und in diese allmählich übergehen. Die besseren Teile werden bei der Bearbeitung sorgfältig herausgeschnitten und von den schlechteren getrennt.

Auch in Nordamerika ist Sonnenstein an mehreren Orten vorgekommen, so bei Statesville in Nordkarolina, wo er zum Teil ebenso schön ist, wie der norwegische, aber noch kleinere glänzende Flecken hat; ferner bei Fairfield in Pennsylvanien und an anderen Stellen desselben Staates. Bei Middletown, Delaware County, Pennsylvania, findet man sehr schöne Stücke, die den norwegischen wenig nachgeben, zusammen mit dem noch zu betrachtenden Mondstein lose im Boden liegen. Bei Media in derselben Grafschaft trifft man neben dem rot schillernden Sonnenstein einen Feldspat, der ganz ähnliche grüne Lichtreflexe zeigt.

Der Sonnenstein von allen den genannten Fundorten ist ein triklin krystallisierter Kalknatronfeldspat, bei dem der Natrongehalt über den Kalkgehalt überwiegt. Feldspate dieser Art werden mineralogisch Oligoklas genannt. Der bisher betrachtete Avanturinfeldspat ist also eine Abart des Oligoklases, und zwar eben die, welche durch die erwähnten Einschlüsse und den von ihnen hervorgerufenen Schiller ausgezeichnet ist und sich dadurch von dem übrigen Oligoklas unterscheidet. Wie die triklinen Feldspate überhaupt, so zeigt auch der zum Oligoklas gehörige Sonnenstein auf der Schillerfläche, die der Hauptspaltungsfläche entspricht, eine feine geradlinige, in der Richtung der zweiten Spaltungsfläche verlaufende Streifung infolge einer eigentümlichen Zwillingsbildung, die bei den nun zu erwähnenden Avanturinfeldspaten nicht vorkommt. Diese Streifung kann daher zur Unterscheidung dienen, sofern es sich um rohe Stücke handelt; beim Schleifen verschwindet sie und die Möglichkeit der Unterscheidung hört damit auf.

Die Erscheinung, die den Sonnenstein charakterisiert, ist nämlich nicht auf den Oligoklas beschränkt, sie zeigt sich auch an anderen Feldspatarten, namentlich an einzelnen Exemplaren des Kalifeldspats oder Orthoklases, und zwar ganz in derselben Weise und aus demselben Grunde: Dünne Täfelchen von Eisenglanz sind auch hier parallel der Hauptspaltungsfläche eingewachsen und erzeugen auf dem Stein den Schiller, der dem früher beschriebenen in jeder Hinsicht gleicht. Solche Orthoklas-Sonnensteine werden hauptsächlich von Nordamerika erwähnt, so z. B. von Gleen Riddle, Delaware County in Pennsylvanien, wo der Feldspat lachsfarbig und zum Teil durchsichtig ist; von Crown Point und anderen Orten, im Staate New York namentlich, sind hier die kleinen Stücke von Greeley Farm beinahe ebenso schön wie die norwegischen; endlich von Amelia Court House in Amelia County in Virginia.

Alle diese Sonnensteine werden in der Richtung der Schillerfläche entweder ganz eben oder flach schildförmig geschliffen. Die Verwendung ist sehr spärlich und der Preis nur bei ausgewählt schönen Stücken etwas höher.

Die Avanturinfeldspate sind von dem eigentlichen Avanturin oder dem Avanturinquarz schon durch das blosse Ansehen genügend unterschieden, so dass eine Verwechselung beider wohl selten vorkommt. Im Zweifelsfalle bietet die Härte ein sicheres Unterscheidungsmerkmal: der Avanturin hat wie jeder Quarz die Härte 7, der Avanturinfeldspat nur die Härte 6, so dass also letzterer vom Quarz deutlich geritzt wird. Von dem Avanturinglas, das den roten metallischen Farbenschiller nachzuahmen sucht, wird bei der Betrachtung des Avanturinquarzes die Rede sein.

## Mondstein.

Mit dem Namen Mondstein bezeichnet man farblose und stark durchscheinende bis beinahe vollkommen durchsichtige Feldspate, die in einer Richtung ein bläuliches milchiges Licht scheinen lassen, das man mit dem Lichte des Mondes verglichen hat. Wie der Farbenschiller des Sonnensteins, so ist auch diese Lichterscheinung nicht ausschliesslich auf eine bestimmte Art der Feldspatgruppe beschränkt. Aber wenn sie auch an einzelnen Exemplaren aller möglicher verschieden zusammengesetzter Feldspate vorkommt, so ist dies doch am allerausgezeichnetsten bei dem Orthoklas von der genannten Beschaffenheit der Fall, dem der Name Adulars beigelegt worden ist. Der Mondstein wird daher vielfach als eine Abart des Adular aufgefasst, und die Erscheinung ist infolgedessen als Adularisieren bezeichnet worden. Die Beschränkung auf den Adular entspricht aber nicht vollständig den Thatsachen; auch der farblose und durchsichtige Natronfeldspat, der Albit der Mineralogen, zeigt in einzelnen, wenngleich weit sparsameren Exemplaren denselben Lichtschein, ebenso manche Feldspate von der Zusammensetzung des Oligoklases, den wir schon bei der Betrachtung des Sonnensteines kennen gelernt haben. Alle diese adularisierenden Feldspate mit dem mondartigen Lichtschein werden auch wohl zuweilen Girasol, oder Fisch- oder Wolfsauge, ceylonischer oder endlich Wasseropal genannt.

Der Adular, der am häufigsten von allen Feldspatvarietäten die Lichterscheinung des Mondsteines zeigt, ist der reine Kalifeldspat, dessen chemische Zusammensetzung durch die Formel: $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ausgedrückt wird. Er ist sehr häufig in schönen und grossen Krystallen ausgebildet. Die Formen derselben sind häufig sehr einfach, wie z. B. in Fig. 80, *a* und *b*. Zuweilen sind es aber auch komplicierte Zwillingsverwachsungen; eine solche, wo vier Individuen miteinander gesetzmässig zu einem Vierling verbunden sind, ist in Fig. 80, *c* dargestellt.

Das specifische Gewicht ist gleich 2,55, wie beim Orthoklas überhaupt, von dem der Adular die farblose und durchscheinende bis durchsichtige Abart darstellt. Geschliffen werden nur diejenigen Exemplare, die den Lichtschein zeigen. Dieser ist nicht über die ganze Oberfläche der Steine verbreitet, sondern er erscheint bloss in einer ganz bestimmten Richtung, nämlich sehr nahe der Fläche, die an Krystallen die vordere und hintere Kante der Prismen gerade abstumpfen würde, an derben Stücken an der entsprechenden Stelle. Nur wenn man auf diese Fläche blickt, erscheint der Schimmer, und auch auf ihr nur dann, wenn sie die erforderliche Lage gegen das Auge und gegen die Lichtquelle hat. Dreht man die Fläche aus dieser Stellung heraus, dann verschwindet die ganze Erscheinung, um bei der entgegengesetzten Drehung sofort wieder aufzutreten. Auf Taf. XVI ist sie in Fig. 4 an einem unregelmässigen Spaltungsstücke von Adular darzustellen versucht worden.

Nach der Lage der Schillerfläche muss auch der Schliff eingerichtet werden. Am vorteilhaftesten erscheint der Lichtschein auf einer mugeligen Fläche, die sich über der

genannten Schillerfläche in ziemlich starker Wölbung erhebt. Sehr wirkungsvoll sind auch Kugeln aus Mondstein, also gewissermaassen zwei mit ihrer Grundfläche vereinigte mugelige Steine. Solche Kugeln werden gegenwärtig vielfach hergestellt und, auf Schnüren aufgezogen, an Halsbändern u. s. w. getragen, sowie sonst zu Schmucksachen verwendet. Sie gleichen einigermaassen weissen Perlen. Facetten dürfen nicht angebracht werden, diese stören die Wirkung sehr. Schleift man an einem Adular eine ebene Fläche an genau in der Richtung, in der der Lichtschein auftritt, so geht dieser über deren ganzen Umfang gleichmässig weg. Stellt man aber in der angegebenen Weise eine rundliche Fläche her, so sieht man auf dem farblosen und fast durchsichtigen Hintergrunde einen bläulichen Lichtfleck (Taf. XVI, Fig. 5), innerhalb dessen die Durchsichtigkeit des Steines fast vollständig verschwunden zu sein scheint und der umgeben ist von einem Rande, innerhalb dessen dieser seine gewöhnliche Beschaffenheit und keine Spur von Schiller zeigt. Der schillernde Fleck geht in die nicht schillernde Umgebung ziemlich rasch, aber ohne scharfe Grenze über. Er ist um so kleiner, aber auch um so schöner und intensiver, je stärker die Krümmung der Schlifffläche ist, die man so wählen muss, dass der Schiller nicht zu klein, aber auch nicht zu matt wird. Eine sehr grosse Intensität hat aber die Erscheinung niemals, es ist stets ein mildes wogendes Licht, das sich bei der Drehung des Steines über dessen Oberfläche hinbewegt und bei zu starker Neigung endlich am Rande verschwindet. Man kann die Wirkung noch steigern, wenn man die Fassung in einem schwarzen Kasten vornimmt. Die Erscheinung ist vergleichbar mit der am Cymophan und auch an dem noch zu besprechenden Katzenauge, nur ist bei dem letzteren der Glanz des Lichtscheines mehr seidenartig, beim Mondstein mehr perlmutterartig.

Der charakteristische Lichtschein, das Chatoyieren des Mondsteines, ist an den verschiedenen Exemplaren des Adulars mehr oder weniger deutlich ausgeprägt und fehlt an den meisten vollständig. Auch an einem und demselben Exemplare schillern vielfach einzelne Stellen besser als andere. Diese besseren werden dann herausgeschnitten und für sich geschliffen. Je kräftiger der Schiller hervortritt, um so geschätzter sind die Steine. Ein solcher von der Grösse einer Bohne mit schönem Lichtschein hat einen Wert von 25 bis 40 Mark und mit der Grösse steigt der Preis bedeutend.

Die Ursache des Schillers sind wahrscheinlich mikroskopisch kleine farblose, lebhaft glänzende Krystalltäfelchen, die alle untereinander parallel den Krystallen in der Richtung der Schillerfläche in grosser Anzahl eingewachsen sind. Nur die Adulare schillern, in denen das Mikroskop solche Plättchen erkennen lässt, und zwar um so stärker, je grösser die Zahl derselben ist; fehlen sie ganz, so ist auch kein Schiller vorhanden. Die Anwesenheit dieser kleinen fremden Körperchen ist auch die Ursache, warum die schillernden Adulare niemals vollkommen klar und durchsichtig sind; eine kleine, wenn auch noch so unbedeutende Trübung ist stets vorhanden.

Der Adular findet sich in ausgezeichneter Weise in den verschiedensten Teilen der tiroler, schweizer u. s. w. Alpen, wo er in schönen Krystallen von den oben angegebenen Formen mit Bergkrystall und anderen Mineralien auf den Wänden von Spalten im Gneis und ähnlichen Gesteinen aufgewachsen ist. Hier ist die hauptsächlichste Heimat des Minerals, aber nur eine kleine Zahl der vielen alpinen Adulare zeigt den Schiller, und bei verschwindend wenigen ist dieser so kräftig, dass sie als Schmucksteine verwendet werden könnten. Der schön und kräftig schillernde Mondstein, der verschliffen wird,

stammt fast ausschliesslich von der Insel Ceylon, wo aber das Vorkommen anders ist, als in den Alpen. Unregelmässig begrenzte, derbe Stücke, bis faustgross, liegen hier in einem weissen, kaolinähnlichen Thon, der durch Verwitterung eines porphyrischen Gesteins entstanden sein soll. Der Mondstein wäre demnach wohl in diesem Gestein ursprünglich eingewachsen gewesen und bei der Zersetzung desselben unverändert übrig geblieben, während das übrige zerstört worden ist. In dieser Weise findet er sich unter anderem bei Neura Ellia, wo eine Stelle am Südostfuss des Adamspik auf manchen Karten als „Moonstone plain“ bezeichnet wird. Mehr im Innern der Insel ist der Mondstein ebenfalls häufig und bildet dort einen Bestandteil mancher Gesteine. Man hat ihn schon mit Spinell verwachsen beobachtet, so dass er auch, wenigstens zum Teil, mit diesem und wahrscheinlich mit dem Rubin zusammen in deren Muttergestein, einem körnigen Kalk, vorkommt. Dies würde mit den Verhältnissen übereinstimmen, wie sie bei Mogouk in Birma bekannt sind, nur spielt hier der Mondstein der Menge nach gar keine Rolle. Aus diesen ursprünglichen Lagerstätten im anstehenden Gesteine gelangt er dann auch in die Edelsteinseifen, in denen er sich in Form abgerollter Geschiebe findet, die mit den anderen Edelsteinen zusammen gewonnen werden. Am häufigsten soll er in dieser Weise bei Bellingham zwischen Point de Galle und Matura an der Südküste der Insel vorkommen. Die gegenwärtig von Ceylon zum Schleifen nach Europa gebrachten Stücke sind, jedenfalls zu einem grossen Teile, unregelmässig begrenzt, aber nicht abgerollt; diese sind also wohl nicht in den Seifen, sondern auf der ursprünglichen Lagerstätte gesammelt. Häufig werden sie schon in Ceylon rundlich geschliffen, jedoch meist in unzweckmässiger Weise, so dass sie in Europa meist umgeschliffen werden, um ihre Schönheit besser hervorzuheben.

Andere Gegenden liefern dem Edelsteinhandel ebenfalls einiges, aber bedeutend weniger Material. In Brasilien kommen in der Nähe von Rio de Janeiro im Gneise schöne Krystalle vor, von denen manche einen genügend kräftigen Schiller zeigen. Auch in Nordamerika findet sich Mondstein an verschiedenen Orten. Die schönsten Exemplare kommen von der Allens Glimmergrube bei Amelia Court House in Virginia. Die fast durchsichtigen und farblosen, bis zu $^1/_2$ Zoll grossen Stücke, von welchen viele sich mit denen von Ceylon in der Qualität messen können, sind in einem grobkörnigen Granit eingewachsen, aus dem sie beim Graben nach Glimmer mitgewonnen werden.

Hier in Nordamerika findet man nun auch andere Feldspate als Adular mit dem Lichtschein des Mondsteines, wennschon nur in geringer Menge. Diese sind zum Teil von dem bisher betrachteten Adularmondstein im Aussehen nicht zu unterscheiden, zum Teil haben sie aber allerdings auch einen etwas anderen Charakter. Namentlich ist es der farblose und durchsichtige Natronfeldspat, der Albit, der zuweilen die Erscheinung zeigt und dessen schimmernde Abart wohl als Albitmondstein bezeichnet werden könnte. Ein sehr schönes Vorkommen dieser Art bildet der Albit von Mineral Hill bei Media, Delaware County, Pennsylvanien, der zuweilen geschliffen wird, und ebenso der mit dem besonderen Namen Peristerit bezeichnete Albit von Macomb, St. Lawrence County, New York. Viele Krystalle dieses letzteren mit gewöhnlichem Feldspat zusammen vorkommenden Minerals, nicht alle, haben den Schiller, und zwar manche so schön, wie die von Ceylon; er geht aber hier zuweilen etwas mehr ins Hellgrüne und Gelbe und zeigt auch wohl verschiedene Farben gleichzeitig. Dieser Peristerit findet als Schmuckstein ebenfalls Anwendung. Adularisierender Albit, der wie der oben erwähnte als Peristerit bezeichnet worden ist, findet sich auch in Form von Krystallen und grösseren derben Massen auf Gängen grob-

körnigen Granits im Gneis bei Bathurst unweit Perth in Kanada und an verschiedenen anderen Orten.

Sehr viel seltener als diese Mondsteine sind durchsichtige Feldspate von gelblicher Farbe, die ein rötliches Adularisieren zeigen. Sie werden zuweilen als Sonnenstein bezeichnet, sind aber von dem oben beschriebenen eigentlich so genannten Schmucksteine dieses Namens wohl zu unterscheiden. Die Fundorte sind dieselben wie die des Mondsteines.

Der Mondstein wird neuerdings sehr täuschend in Glas nachgeahmt, so dass die Unterscheidung der in billigen Schmucksachen häufig vorkommenden Imitationen von den echten Steinen durch blosses Ansehen schwierig ist. Das Glas hat jedoch immer ein höheres specifisches Gewicht als die letzteren, und namentlich eine geringere Härte, so dass ein unechter Mondstein von Feldspat geritzt wird. Auch ist der echte Mondstein deutlich doppeltbrechend, während die Glasimitation einfache Lichtbrechung zeigt.

## Labradorisierender Feldspat.

Einen schönen Schiller sieht man auch auf dem Kalifeldspat, der einen Bestandteil der im südlichen Norwegen zwischen dem Christiania- und dem Langesundfjord verbreiteten, früher zum Teil Zirkonsyenit genannten Augitsyenite, namentlich der dieses Gestein durchsetzenden grobkörnigen Gänge einer ganz ähnlichen Felsart bildet. Als specielle Fundorte werden vielfach Laurvik und besonders Fredriksvärn angegeben. Die etwas fettglänzende Schillerfläche hat dieselbe Lage wie beim Mondsteine, aber im Gegensatz zu diesem ist der Feldspat grau und undurchsichtig und der Schiller ist nicht bloss bläulich, sondern sehr schön blau, seltener grün, gelb und rot. Er ist viel intensiver, als beim Mondstein und nähert sich mehr dem des sofort zu betrachtenden Labradorfeldspats, ohne ihn aber an Farbenpracht ganz zu erreichen. Wegen dieser Ähnlichkeit hat das norwegische Mineral den Namen „labradorisierender Feldspat“ erhalten. Eine geschliffene Platte davon ist in Fig. 3, Taf. XVI, zu sehen. Allerdings wird diese Abart des Feldspats selten zu eigentlichen Schmucksteinen benutzt, da sie von dem reichlich vorkommenden wahren Labradorfeldspat an Schönheit weit übertroffen wird. Dagegen verwendet man das ganze Gestein zuweilen zu kleinen Architekturstücken, zu Grabdenkmälern u. s. w., die durch den Schiller des Feldspats ein sehr hübsches Aussehen erhalten.

## Labradorit (Labrador, Labradorfeldspat, Labradorstein).

Der prächtigste aller Feldspate ist der, der nach seinem Vorkommen an der Küste von Labrador die genannten Namen erhalten hat. Er ist durch ein ausserordentlich lebhaftes Spiel in intensiven metallisch glänzenden Farben auf einem unansehnlich grauen Körper ausgezeichnet, das dem Stein ein wundervolles Aussehen verleiht und das dessen Verwendung als Schmuckstein bedingt.

Der Labradorit von dem angegebenen Fundorte ist wie der Oligoklas von Tvedestrand, der sogenannte Sonnenstein, ein Kalknatronfeldspat, in dem jedoch im Gegensatz zu jenem der Kalk über das Natron überwiegt. Bei der Analyse wurde gefunden: 55,59 Proz. Kieselsäure, 25,41 Thonerde, 2,73 Eisenoxyd, 11,40 Kalk, 4,83 Natron, 0,30 Kali; Summe 100,28. Alle andersartigen kalkreicheren Feldspate von dieser oder nahestehender Zusammensetzung werden nach dem speciell hier in Rede stehenden als Labradorit oder Labradorfeldspat,

oder auch wohl kurz als Labrador bezeichnet, auch wenn sie von anders woher als von Labrador stammen.

Sie finden sich selten in deutlichen und regelmässigen Krystallen ausgebildet, die dann immer dem triklinen System angehören. Meist sind es derbe Massen, und speciell bei dem Feldspat von der Labradorküste ist dies stets der Fall. Wie bei allen anderen Feldspaten sind zwei deutliche Blätterbrüche vorhanden, die einen Winkel von etwa 94 Grad miteinander machen. Von diesen ist der vollkommenere deutlich perlmutterglänzend und zeigt dieselbe Zwillingsstreifung, die wir beim Sonnenstein von Tvedestrand kennen gelernt haben, nur sind beim Labradorit diese Streifen meist breiter, weniger zahlreich und regelmässig. Eine ganz ähnliche geradlinige Zwillingsstreifung beobachtet man indessen hier nicht selten auch auf der zweiten Spaltungsfläche.

Auch in Beziehung auf andere Eigenschaften stimmt der Labrador mit den anderen Feldspaten im wesentlichen überein. Die Härte ist auch hier gleich 6; die Schmelzbarkeit vor dem Lötrohr ziemlich schwierig. Das specifische Gewicht ist ebenfalls niedrig, aber doch etwas höher als beim Kalifeldspat und beträgt 2,70. Ein Unterschied von diesem liegt ausser in der erwähnten Zwillingsstreifung auch in der Zersetzbarkeit durch Salzsäure, die beim Labradorit wegen des grossen Kalkgehaltes ziemlich leicht vor sich geht, wobei die Kieselsäure in Form eines schleimigen Pulvers ausgeschieden wird.

Die Farbe des Labradorits ist ziemlich dunkel rauchgrau oder aschgrau. Er ist von Natur wenig glänzend, nimmt aber eine gute Politur an und ist vollkommen undurchsichtig. Dreht man aber ein Stück nach allen Seiten herum, so sieht man auf der düster gefärbten Oberfläche plötzlich das erwähnte prächtige Farbenspiel aufleuchten, wenn man die richtige Lage erreicht hat. Dies ist der Fall, wenn die Lichtstrahlen auf der Fläche des zweiten, weniger deutlichen Blätterbruches reflektiert werden, ausserdem tritt es auch noch auf einer zweiten Fläche auf, hier aber sehr viel weniger ausgezeichnet. Nur wenn die genannte Fläche dem Auge zugekehrt ist, erscheint das Farbenspiel in seiner ganzen Pracht, besonders wenn die Sonne oder starkes künstliches Licht den Stein direkt bestrahlt. Nach dieser Fläche muss also der Stein geschliffen werden, aber nicht mit Facetten, die eher störend wirken, sondern entweder vollkommen eben oder ganz flach mugelig, schildförmig. Weicht die Schlifffläche von jener Richtung zu weit ab, so sieht man keine Farben. Es ist aber noch ausserdem nötig, dass die genannte Fläche gegen das Auge und das einfallende Licht eine bestimmte Stellung einnimmt. Dreht man sie aus dieser heraus, so verschwinden die Farben und man sieht nur das unscheinbare Grau des Steines. Bringt man ihn wieder in die richtige Lage, so tritt der herrliche Schiller plötzlich und mit einem Schlage wieder auf.

Dieses plötzliche Auftreten und Verschwinden und Wiederaufleuchten der glänzenden Schillerfarben ist für die Erscheinung besonders charakteristisch und macht sie besonders auffallend und überraschend. Daher wird der Stein von den Juwelieren auch Changeant genannt, und das Farbenspiel wird als Farbenwandlung, sonst auch als Farbenschiller oder Labradorisieren bezeichnet.

Die Farben des Schillers sind stets brennend und intensiv metallisch glänzend. Keine Kunst ist im stande, sie auch nur annähernd nachzuahmen und eine Vorstellung davon zu geben. In ihrer Art erinnern sie an die beim Irisieren und am Edelopal auftretenden Farben, nur sind es nicht, wie bei den besten Sorten des letzteren, kleine, rasch miteinander abwechselnde Flitterchen von verschiedener Färbung, sondern man sieht grössere

gleichgefärbte Flächen oder Flächenteile. Am meisten erinnern sie an die Art der Färbung gewisser tropischer Schmetterlinge, deren Flügel nach Art unserer Schillerfalter, nur viel feuriger glänzen: Morpho Cypris und Morpho Achilles, schön blau, Apatura Seraphina, grün, beide aus Südamerika, und andere.

Die Mannigfaltigkeit der Farben ist sehr gross. Man sieht blau in allen Nuancen vom reinen Smalteblau bis zum Violett; grün vom reinsten Smaragdgrün aus mit allen möglichen Übergängen zum Blau und Gelb; das glänzendste Goldgelb und das leuchtendste Citronengelb, das in das tiefste Orange und weiterhin in das kräftigste Kupferrot und Tombakbraun verläuft. Nicht selten ändern sich die Farben etwas beim Drehen des Steines, namentlich geht gelb zuweilen in grün über; meist bleiben sie aber, wie sie sind, bis sie beim Drehen des Steines ganz verschwinden. In Fig. 2, Taf. XVI, ist versucht worden, diese prächtige Farbenerscheinung nachzubilden.

Diese verschiedenen Farben sind keineswegs alle gleich häufig; am öftesten sieht man blau und grün, am seltensten gelb und rot. Es ist nicht gewöhnlich, dass dieselbe Farbe über die ganze Schillerfläche eines Steines verbreitet ist. Dies kommt wohl zuweilen vor, wie bei dem blauschillernden Labrador von Brisbane in Australien, der in der genannten Figur dargestellt ist. Meist wechseln aber grössere und unregelmässige Flecken und langgezogene Streifen von verschiedener Färbung mehr oder weniger bunt miteinander ab, indem sie ziemlich rasch, aber doch meist nicht mit scharfen Grenzen ineinander übergehen. Der Pariser Juwelier Caire erwähnt einen allerdings nicht von Labrador, sondern aus Russland stammenden Stein mit einer eigentümlichen Farbenzeichnung. Diese zeigte, der Beschreibung zufolge, ein vollkommen deutliches Bildnis Ludwigs XVI., der Kopf vom schönsten Azurblau auf einem goldiggrünem Hintergrunde, darüber schwebend eine schön granatrote Krone mit regenbogenfarbigem Rande und einem kleinen, silberartig glänzenden Federbusch. Der Besitzer dieser Rarität verlangte dafür (1799) 250000 Franken!

Nicht immer schillert die ganze Fläche eines Steines, recht häufig sind farbenglänzende Stellen unterbrochen von nicht farbigen Flecken. Namentlich sieht man häufig langgezogene schmale Streifen mit geradlinig paralleler Begrenzung von der unscheinbar grauen Körperfarbe des Steines mit ebensolchen abwechseln, die in den schönsten Schillerfarben erscheinen. Manchmal werden die grauen Stellen, besonders diese Streifen, beim Drehen des Steines schillernd, während die vorher farbig gewesenen ihren Schiller und damit ihre Schönheit vollkommen verlieren und ihrerseits unscheinbar grau werden und so abwechselnd, wenn man dem Stein die frühere Stellung wiedergiebt. Derartige Unterbrechungen, namentlich durch ganz schillerlose Stellen, schaden der Gesamtwirkung sehr und drücken den Preis wesentlich herunter. Steine ohne solche, mit ganz unterbrochenem Schiller, finden sich selten und sind stets klein.

Die Wertschätzung ist um so grösser, je glänzender und leuchtender die Farben. Steine mit düsterem Schiller stehen nicht sehr hoch im Preise; sie werden als Ochsenaugen (oeil de boeuf) bezeichnet. Auch die Art der Farbe ist wegen deren verschiedener Häufigkeit nicht ohne Einfluss auf den Preis. Dieser ist bei ganz fehlerfreien Stücken nicht unbeträchtlich, geht aber für weniger vollkommene stark herunter. Die besten Exemplare werden zu Schmucksteinen verschliffen; grössere Stücke finden Verwendung zu kleinen Gebrauchsgegenständen, wie Dosen, Stockknöpfen u. s. w. Bei Mosaiken werden farbenschillernde Gegenstände, wie Schmetterlinge u. s. w. aus Labradorit hergestellt, auch

dient er zu Spielereien verschiedener Art. So waren am Anfang dieses Jahrhunderts kleine Reliefs des unter dem Namen Mandrill bekannten Affen beliebt, die so aus unserem Edelstein herausgeschnitten waren, dass nur die Schnauzen und diejenigen anderen Körperteile in Farben schillerten, auf denen das auch bei den lebenden Tieren der Fall ist.

Was die Ursache der Farbenwandlung beim Labrador anbelangt, so sind dafür schon verschiedene Erklärungen versucht worden. Es scheint, als ob die gelbe und grüne Farbe auf andere Weise entstünde als die blaue. Jene gehen von winzigen bräunlich durchscheinenden Täfelchen, von rhombischem, hexagonalem oder auch ganz unregelmässigem Umrisse aus, die dem Feldspat, wie man unter dem Mikroskop sieht, oft in grosser Zahl in ganz paralleler Lage eingewachsen sind, und die den Mineralien Eisenglanz, Magneteisen und Titaneisen anzugehören scheinen. Die blaue Farbe ist nicht an solche Einschlüsse gebunden; sie tritt manchmal sehr kräftig hervor, wenn diese fast ganz fehlen. Man hat es dabei wohl mit einer komplicierten optischen Erscheinung der Interferenz zu thun, deren völlige Erklärung der Zukunft vorbehalten ist.

Entdeckt wurde dieser schöne Stein zuerst am Ende des vorigen Jahrhunderts von den Herrnhuter Missionaren unter den Eskimos der Labradorküste; 1775 wurde das erste Stück nach Europa gebracht. Der Labradorit bildet dort mit dem noch zu besprechenden Hypersthen, dem schön kupferrot glänzenden Mineral aus der Augitgruppe ein Gestein, das in Form von Geröllen in jener Gegend grosse Verbreitung hat. Da dieses Gestein sehr grobkörnig ist, so sind in den meist nicht sehr grossen Geschieben sehr selten beide Bestandteile noch miteinander verwachsen; fast immer ist jeder derselben einzeln und bildet ein Stück für sich allein. Über das Vorkommen, namentlich auf der ursprünglichen Lagerstätte im anstehenden Gebirge, sind nur spärliche Nachrichten vorhanden. Die Bai von Nunaengoak, die das Festland von Labrador bei Nain gegen Norden begrenzt, wird als reich an „sogenanntem Labradorgestein" bezeichnet. Östlich vom Festlande liegt die kleine Paulsinsel (Tunnularsoak), die namentlich in früheren Zeiten als ergiebiger Fundort viel genannt wurde. Ausserdem wird ein Binnensee westlich von Nain als Hauptfundstelle angegeben. Bei Nain soll das zu der Norit genannten Felsart gehörige Labradorgestein in einem sehr grobkörnigen hornblendeführenden Granit vorkommen, von dem auch Teile zuweilen noch an den in den Sammlungen befindlichen Stücken angewachsen sind. Nach anderen Ansichten ist dieser sogenannte Granit ein grobkörniger Gneis; dann wäre die den Labradorit enthaltende Gesteinsmasse als eine Ausscheidung im Gneis, also als ein Glied der krystallinischen Schiefer anzusehen. Nach der Mitteilung von G. F. Kunz ist in jenen Gegenden seit mehr als einem Jahrhundert das Mineral bergmännisch gewonnen worden.

Der bisherigen Betrachtung lagen ausschliesslich die Verhältnisse des Labradorits von der Labradorküste zu Grunde. Das Mineral hat jedoch eine sehr grosse Verbreitung als Bestandteil der verschiedenartigsten Gesteine. Aber in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle fehlt ihm der Farbenschiller vollständig; die Stücke sind meist grau oder weiss und durchaus ungeeignet zum Schmuckstein. Indessen sind doch im Laufe der Zeiten noch andere Fundorte farbenspielenden Labradorits entdeckt worden, die zum Teil schönes Material in solcher Massenhaftigkeit geliefert haben, dass die Preise auch guter Steine erheblich zurückgingen und dass die betreffenden Gesteine zu grossen Säulen und anderen ähnlichen Architekturstücken, ja sogar zu Bausteinen Verwendung finden konnten.

Schon bald nach den ersten Funden in Labrador, im Jahre 1781, wurden Stücke von ähnlicher Beschaffenheit wie dort in Russland entdeckt, das sich später als besonders reich an diesem schönen Mineral erwies. Zuerst fand man lose Blöcke als Gerölle bei Peterhof unweit St. Petersburg, deren Farbenspiel jedoch das der Steine von Labrador nicht erreicht und meist blau ist. Besonders grosse Rollstücke, mehr als 2 Ellen breit und 1 Elle hoch, werden vom Ufer der Paulowka erwähnt. Auch bei Miolö in Finnland liegen zahlreiche Gerölle. In diesem Lande fand sich das Mineral in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts bei der Wiederaufnahme einer sehr alten Eisengrube bei Ojamo im Kirchspiel Lojo in der Gegend von Åbo. Es ist hier von etwas anderer Beschaffenheit als in Labrador, sofern es beinahe farblos ist statt grau und sehr stark durchscheinend. Ausserdem schillert es in mehr Farben und diese sind zuweilen zu regelmässigen Figuren angeordnet, indem sich um einen nicht schillernden dunkeln Kern ringsum gleichschillernde konzentrische Zonen herumziehen, deren Farben nach aussen hin ziemlich rasch wechseln.

Das bedeutendste Vorkommen von schillerndem Labradorit in Russland und wohl überhaupt ist aber das in Volhynien bis in die Gegend von Kiew. Er bildet hier mit anderen Mineralien, besonders dem Diallag, ein von den Petrographen Gabbro genanntes Gestein von wenigstens teilweise sehr grobem Korn, so dass die einzelnen Labradoritindividuen bis 5 Zoll messen, aber allerdings stellenweise auch auf wenige Linien heruntersinken. Die Farbe des Minerals ist verschieden, dunkelgrau oder grün in mehreren Nuancen, zuweilen hell- und dunkelgrün an einem Stück. Auf der gewöhnlichen Schillerfläche ist ein sehr schönes Farbenspiel in grünen, blauen, gelben und roten Tönen, von denen die beiden ersteren vorherrschen; gelb tritt besonders zwischen grünen Streifen auf.

Der Gabbro mit dem schillernden Labradorit bildet einen Teil des grossen südrussischen Gebiets der granitischen Gesteine und ist in dieser Gegend keine seltene Erscheinung. Er findet sich nicht in losen abgerollten Blöcken, sondern auf grössere Erstreckung und an zahlreichen Orten anstehend und wird hier und dort in Steinbrüchen gewonnen. So findet er sich an den Ufern des Baches Bystriewka bei Kamennoi Brod im Distrikt von Radomysl; Material von hier hat man zu den farbenschillernden Säulen der Heilandskirche in Moskau verwendet. Später wurde das Vorkommen westlich von Kamennoi Brod bei Goroschki und an mehreren anderen Punkten des Distrikts Zitomir bekannt und weiter hat man das Gestein bis in das Gouvernement Cherson verfolgt, wo es 1867 bei Nowo-Pawlowsk aufgefunden wurde.

Neuerdings sind sehr schön und einheitlich blau schillernde Labradorite mit dem Fundorte Brisbane in Queensland (Australien) in den Handel gebracht worden; sie wurden schon oben im Vorbeigehen erwähnt. Verbreiteter ist aber das Mineral in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Namentlich scheint der Staat New York daran reich zu sein, wo in den Grafschaften Essex und Lewis der farbenschillernde Labrador sowohl anstehend als in Form von Geschieben im glacialen Diluvium vorkommt. Derartige Geschiebe gehen noch durch ganz Long Island und New Jersey. In einem Flusse in Lewis County hat man so schön schillernde Gerölle gefunden, dass dieser darnach den Namen Opalescent River erhalten hat. Bei Keeseville in Essex County wird ein labradoritführendes Gestein in Brüchen gewonnen und zu ornamentalen Zwecken sowie als Baumaterial verwendet. Ausserdem ist das Material noch an verschiedenen Orten in

Pennsylvanien, Arkansas und Nordkarolina angetroffen worden, aber alle diese Vorkommnisse werden gegenwärtig kaum jemals zu Schmucksteinen verschliffen, da diese teurer zu stehen kommen, als diejenigen aus dem Mineral von der Labradorküste, das zudem einen viel schöneren Schiller zeigt und eine bessere Politur annimmt, als die meisten aus den Vereinigten Staaten.

# Eläolith.

Der Eläolith gehört zu der Mineralspecies Nephelin. Es ist ein Natron-Thonerde-Silikat von hexagonaler Krystallform, das durch die Härte $5^1/_2$ bis 6, das specifische Gewicht 2,58 bis 2,64 und durch die Eigenschaft charakterisiert ist, von Salzsäure ausserordentlich leicht zersetzt zu werden. Der Nephelin findet sich in der Natur in zweierlei Varietäten von sehr verschiedenem Aussehen, aber mit den gleichen wesentlichen Eigenschaften. Zunächst bildet er in Form von glasglänzenden, nicht oder doch nur schwach gefärbten Krystallen oder einzelnen unregelmässig begrenzten Körnern einen Bestandteil mancher jüngeren vulkanischen Gesteine oder ist auf Hohlräumen in denselben drusenförmig aufgewachsen. Dies ist der eigentliche oder „glasige Nephelin“. Die schönsten Krystalle desselben findet man in der Form hexagonaler Prismen meist mit der geraden Endfläche und von vollkommener Farblosigkeit und Durchsichtigkeit in den Auswürflingen des alten Vesuvs, der sogenannten Somma. Dieser „glasige Nephelin“ wird nie geschliffen; er hat keine Eigenschaft, die ihn zum Schmuckstein empfehlen würde.

Anders ist es mit der zweiten Abart, die als Bestandteil älterer plutonischer Gesteine, namentlich der darnach so genannten Eläolithsyenite in einigen Gegenden in ausgezeichneter Weise, aber fast nur in Form unregelmässig begrenzter Körner, kaum in der von Krystallen vorkommt. Dieser ältere Nephelin unterscheidet sich von dem jüngeren glasigen wesentlich durch seinen ausgesprochenen Fettglanz, wonach er den Namen Eläolith oder Fettstein erhalten hat. Ausserdem ist er nicht durchsichtig, sondern trübe und höchstens durchscheinend; auch nicht farblos, sondern lebhaft blaulichgrün oder braun bis ziegelrot. Beim blossen Betrachten scheint der Eläolith etwas ganz anderes zu sein als Nephelin, er stimmt aber mit dem „glasigen“ Mineral in Beziehung auf Krystallform, Zusammensetzung, specifisches Gewicht u. s. w. vollkommen überein, so dass ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden nicht vorhanden ist.

Die abweichende Beschaffenheit des Eläoliths beruht auf der Anwesenheit sehr zahlreicher Einschlüsse mikroskopisch kleiner Kryställchen, die wenigstens zum Teil dem Augit und der Hornblende, zum Teil auch anderen Mineralspecies angehören. Diese verursachen den Fettglanz und die Farbe und sind auch die Veranlassung eines zarten milchigen, wogenden Lichtscheins, der namentlich an mugelig geschliffenen Steinen deutlich hervortritt. Ganz ähnlich wie beim Cymophan oder dem noch zu besprechenden Katzenauge bildet er ein breites Lichtband, das sich über den Stein hinzieht und sich beim Drehen über diesen hinwegbewegt. Exemplare, bei denen diese Erscheinung auf einer kräftigen und reinen Körperfarbe schön auftritt, machen einen sehr angenehmen Eindruck und sind nicht ohne Wert, da sie immerhin selten vorkommen, so häufig das

Mineral auch sonst ist. Jedenfalls sind sie im Edelsteinhandel nicht häufig zu finden. Geschliffen werden meist nur Steine von grüner Farbe, kaum jemals solche von roter.

Solche Stücke können dem Aussehen nach mit Cymophan und mit Katzenauge verwechselt werden. Diese beiden sind aber härter und werden von Quarz nicht geritzt, wohl aber der Eläolith. Schwerer sind sie ebenfalls, so dass sie in der vierten Flüssigkeit untersinken, in der der Nephelin noch oben schwimmt.

Am längsten bekannt ist der Eläolith des südlichen Norwegens, wo ein bis faustgrosse Stücke des Minerals enthaltender Eläolithsyenit an mehreren Stellen vorkommt. Als Fundorte werden auch hier Laurvik und Fredriksvärn genannt, und zwar kommen am ersteren Orte vorzugsweise braune und grüne, am anderen vorzugsweise rote Stücke vor. In einem ähnlichen Gestein am östlichen Ufer des Ilmensees im Ural in der Nähe des Hüttenwerkes Miask finden sich gleichfalls grössere Stücke Eläolith von roter und grüner Farbe, ferner in Grönland und in den Vereinigten Staaten. Hier sind die Hauptfundorte Magnet Cove in Arkansas, wo schön fleischrote, zimmt- und gelbbraune als Edelsteine brauchbare Stücke in Menge vorkommen, sowie Gardiner und Litchfield in Maine, wo das Mineral schön grün ist. Auch Salem in Massachusetts kann noch erwähnt werden. Überall ist der Eläolith ein Bestandteil eines ähnlichen Gesteins wie in Norwegen und im Ural.

### Cancrinit.

Der gelbe Cancrinit, der den Eläolith von Litchfield begleitet, wird wegen seiner hübschen Farbe zuweilen geschliffen und in Amerika als Schmuckstein getragen. Er enthält dieselben Bestandteile, wie der Eläolith, daneben aber noch etwas Kohlensäure und Wasser; auch krystallisiert er in denselben hexagonalen Formen, wie der Nephelin. Er ist höchstens stark durchscheinend, nie vollkommen durchsichtig und seine Farbe geht vom hellgelb bis zum dunkelorangegelb. Das nämliche Mineral, aber vielfach nicht gelb, sondern rosa, grün u. s. w. findet sich noch an anderen Orten; es wird aber ausser in den Vereinigten Staaten nirgends benutzt und auch hier nur sehr wenig.

## Lasurstein

### (Lapis lazuli).

Der Lasurstein oder Lapis lazuli, auch orientalischer Lasurstein oder orientalischer Lapis lazuli genannt, ist ein vielfach prachtvoll blaues, undurchsichtiges Mineral, das in derben, äusserst feinkörnigen bis dichten Massen mit unebenem Bruch in der Natur vorkommt. Äusserst selten sind Krystalle von Erbsen- bis Bohnengrösse, die die Form von Rhombendodekaëdern haben und also dem regulären System angehören.

Besonders wichtig ist die Farbe; auf ihr allein beruht die Schönheit des Steines. Sie ist meist blau, und zwar in den schönsten und besten Stücken dunkellasurblau, zuweilen ins Schwarzblaue. Eine schöne lasurblaue Farbe, die nicht zu sehr ins Schwarze geht, zeigt Taf. XX, Fig. 1. Die tiefblauen Stücke werden fast allein zu Schmucksteinen ver-

arbeitet; ihre Farbe ist weit schöner und reicher als die aller anderen undurchsichtigen blauen Steine und namentlich stets dunkler als die des Türkis, der sich dann dadurch leicht unterscheidet. Nicht selten ist das Mineral aber auch hellblau, sehr blass bis beinahe ins Farblose; diese weniger dunkeln, die manchmal mit Türkis verwechselt werden könnten, haben aber als Edelsteine geringe Bedeutung. Man bezeichnet die helleren Stücke hier wie bei anderen Edelsteinen als weibliche, den dunkelblauen männlichen gegenüber. Zuweilen ist das Blau vollkommen gleichmässig verteilt, so dass die ganze Masse ununterbrochen dieselbe Farbe hat; vielfach wechseln aber weisse und blaue Schichten oder Flecken in mehr oder weniger bunter Mannigfaltigkeit miteinander ab. Auch ist die blaue Farbe nicht selten durch gelbe, metallisch glänzende Punkte unterbrochen, die nicht, wie Laien manchmal glauben, Gold sind, sondern dem Mineral Schwefelkies angehören. Wenn sie sich zersetzen, dann entstehen statt der gelben Punkte rostbraune Flecken, die die Steine stark verunstalten. Der blaue Lasurstein ist wahrscheinlich der Edelstein, den die Alten unter dem Namen Sapphir verstanden, nicht der jetzt so benannte blaue Korund.

Die reine blaue Farbe ist indessen nicht die einzige, die beim Lasurstein vorkommt. Verbreitet ist namentlich an gewissen Fundorten ein etwas ins Grünliche gehendes Blau; ausgesprochen grüne Steine sind jedoch viel seltener als blaue. Dasselbe gilt für die violette und rötlichviolette Färbung, die ebenfalls auf gewisse Fundorte beschränkt zu sein scheint. Meist zeigt ein Stein nur eine von diesen Farben, zuweilen kommen auch blau, grün und rot oder violett nebeneinander vor. Stets ist das Pulver zwar lichter als die dicken Stücke, aber doch deutlich und in denselben Tönen gefärbt, wie diese.

Die Farbe des Lasursteines bleibt nicht unter allen Umständen dieselbe, namentlich ändert sie sich beim Erhitzen. Wird die Temperatur eines Exemplares von hellblauer Farbe bis zur schwachen Rotglut erhöht, so wird es häufig schön dunkelblau; das anfänglich zu Schmucksteinen nicht verwendbare und daher ziemlich wertlose Stück wird schleifwürdig und der Wert steigt erheblich. Allerdings geht beim Erhitzen manchmal auch die reine hell- oder dunkelblaue Farbe in ein wenig angenehmes grünliches Blau über, und wenn die Temperatur zu sehr gesteigert wird, tritt nicht selten vollkommene Entfärbung ein. Dasselbe geschieht bei grünen und violetten Steinen, die aber, wenn die Erwärmung innerhalb der geeigneten Grenzen bleibt, also nicht über schwache Rotglut steigt, wie die hellblauen nicht selten tief und gesättigt dunkelblau werden, wodurch auch hier der Wert nicht unbedeutend zunimmt. Aus Chile kommt ein grünlichblauer Lasurstein, der beim Erhitzen farblos wird, bei der Abkühlung aber seine ursprüngliche Farbe wieder annimmt.

Der Lasurstein zeigt in ganzen Stücken keine Spur von Spaltbarkeit; er hat einen kleinmuscheligen bis unebenen Bruch, auf dem meist schon für das blosse Auge die feinkörnige Struktur hervortritt. Der Glanz auf frischen Bruchflächen ist glasartig und meist schwach; er wird wohl bei manchen Vorkommnissen etwas kräftiger, geht aber bei manchen anderen bis zum vollständig matten herunter. Auch durch das Schleifen wird kein besonders lebhafter Glanz erzeugt, am wenigsten bei unreinen oder gefleckten Stücken, an denen härtere und weichere Stellen miteinander abwechseln. Die erlangte Politur hält sich der geringen Härte wegen nicht lange; die geschliffenen Steine werden durch den Gebrauch bald matt und unansehnlich. Durchsichtig ist der Lasurstein so gut wie gar nicht, höchstens an den feinsten Kanten etwas durchscheinend.

Die Härte geht, wie schon erwähnt, nicht sehr hoch; sie ist etwa gleich $5^1/_2$. Der Lasurstein wird also leicht von Quarz, sogar noch von Feldspat geritzt, ritzt aber seinerseits noch Fensterglas. Auch das specifische Gewicht ist sehr gering, es ist beinahe am kleinsten unter allen zu Edelsteinen verwendeten Mineralien. Man hat G. = 2,38 bis 2,42 gefunden und sieht daraus, dass der Lasurstein auch auf der leichtesten Flüssigkeit vom Gewicht des Quarzes (G. = 2,65) noch schwimmt.

Von Salzsäure wird das Mineral zersetzt. Die vielfach beigemengten weissen Partien lösen sich unter Aufbrausen durch Entwicklung von Kohlensäure auf und erweisen sich dadurch als Kalkspat. Gleichzeitig wird die blaue Farbe allmählich zerstört und dabei ein kräftiger Geruch nach Schwefelwasserstoff, also wie bei faulen Eiern, entwickelt. Vor dem Lötrohr schmilzt die Substanz schwer zu einem farblosen und ziemlich klaren blasigen Glase.

Schon beim Betrachten des Lasursteines mit dem blossen Auge, oder besser mit der Lupe, erkennt man deutlich, dass er kein einheitliches homogenes Mineral darstellt, wie der Diamant, der Rubin und andere. Man bemerkt, dass in ihm mehrere Substanzen miteinander gemengt sind. Noch bestimmter tritt dies hervor bei der genaueren chemischen Untersuchung und bei der Beobachtung von Dünnschliffen unter dem Mikroskop.

Die Analysen zeigen, dass alle Lasursteine zwar dieselben Bestandteile enthalten, aber nicht immer in denselben Verhältnissen; es finden hierbei im Gegenteil recht bedeutende Schwankungen statt. In der Hauptsache findet man stets Kieselsäure, aber die Menge geht von 43 bis 67 Proz. und entsprechend die anderen Bestandteile, die aus der im nachfolgenden angeführten Analyse sich ergaben. Diese wurde mit einem Lasurstein aus dem „Orient“ angestellt, und man hat dabei nach Abzug von 28,2 Proz. kohlensaurem Kalk und 4,5 Proz. kohlensaurer Magnesia erhalten:

43,26 Proz. Kieselsäure, 22,22 Thonerde, 4,20 Eisenoxyd, 14,73 Kalk, 8,76 Natron, 5,67 Schwefelsäure, 3,16 Schwefel (Summa 100,00).

Manche andere Stücke ergeben noch einen kleinen Gehalt an Chlor, der bis auf ein halbes Prozent steigen kann.

Hat die stark wechselnde Zusammensetzung des Lasursteines vermuten lassen, dass er ein Gemenge verschiedener Substanzen ist, so macht dies die Betrachtung von Dünnschliffen unter dem Mikroskop zur vollen Gewissheit. Die einzelnen Bestandteile und ihre Beziehungen zu einander treten dabei deutlich hervor. Meist bildet weisser Kalkspat oder Kalkstein von feinkörniger Struktur eine Grundmasse, in der alle die anderen Gemengteile eingewachsen sind; er ist zuweilen in grosser Menge vorhanden, tritt aber auch vielfach bis zum Verschwinden zurück. Seine Anwesenheit bedingt die weissen Flecken und Streifen, sowie das Aufbrausen mit Salzsäure, von dem schon oben die Rede war; dass der Kalk manchmal etwas dolomitisch (magnesiahaltig) ist, ersieht man aus der obigen Analyse.

In dem Kalk erkennt man eine nicht unerhebliche Zahl anderer ganz oder nahezu farbloser Mineralkörner, von denen die meisten dem Augit und der Hornblende angehören. Besonders wichtig sind aber gefärbte Körner, die die oben erwähnten Farben des Lasursteins zeigen. Diese sind mehr oder weniger reichlich vorhanden. Bald verdrängen sie alles andere und setzen die Steine beinahe für sich allein zusammen; bald sind sie aber auch nur vereinzelt dem Kalkspat eingelagert. Sie bilden die eigentliche Lasursteinsubstanz, die dem Kalkspat dann ihre Farbe und bis zu einem gewissen Grade ihre

anderen Eigenschaften mitteilt. Sind viele farbige Körner vorhanden, dann ist auch die Farbe der Stücke tief und gesättigt, und je nach ihrer Verteilung sind die letzteren gleichmässig gefärbt oder blau gefleckt und gestreift. Wenn die Körner blau, grün oder violett sind, dann ist dies auch bei den ganzen Stücken der Fall. Manche Körner erweisen sich unter dem Mikroskop als sehr intensiv und dunkel gefärbt, manche andere sind hell bis fast farblos, was ebenfalls von Einfluss auf die Färbung der ganzen Stücke ist. Diese farbigen Einschlüsse sind meist nicht regelmässig begrenzt, sondern fast immer rundlich oder zackig und lappig mit zahlreichen Aus- und Einbuchtungen. Allerdings fehlen auch zuweilen deutliche Krystallformen nicht, die offenbar, wie die oben erwähnten grösseren Krystalle, Rhombendodekaëder bilden und also gleich ihnen dem regulären System angehören. Damit stimmt auch die einfache Lichtbrechung der meisten überein; einzelne brechen die Lichtstrahlen allerdings doppelt, es ist aber wohl zweifellos, dass hier eine anomale Doppelbrechung regulärer Kryställchen vorliegt. Auch Andeutungen von Spaltbarkeit nach den Flächen des Rhombendodekaëders kommen zuweilen vor. Nicht selten ist eine gewisse Anzahl kleiner blauer Körnchen zu rundlichen Gruppen vereinigt.

Die färbenden Bestandteile des Lapis lazuli sind, wie es den Anschein hat, nicht alle von derselben Beschaffenheit. Wir haben schon gesehen, dass sie in der Farbe und in anderen Eigenschaften gewisse Unterschiede zeigen, dasselbe ist auch bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung der Fall. Es ist den schwedischen Mineralogen Bäckström und Brögger bei ihrer wichtigen Untersuchung des Lasursteines gelungen, die Pigmentkörner nach ihren speciellen Eigenschaften in mehrere Portionen zu trennen. Von diesen hat die eine (H) die Zusammensetzung des blauen Minerals Hauyn, das wir noch zu betrachten haben werden, da es ebenfalls zuweilen geschliffen und als Edelstein verwendet wird; eine zweite (U) hat die Zusammensetzung der künstlichen Verbindung, die wir als viel benutzte blaue Farbe unter dem Namen Ultramarin kennen, so dass der Lasurstein bis zu einem gewissen Grade nichts anderes ist, als natürliches Ultramarin.

Daneben sind zwar zuweilen einzelne blaue Körner von noch etwas anderer chemischer Natur vorhanden, jene beiden sind aber von diesen Pigmenten die wichtigsten. Ihre Zusammensetzung wird durch die folgenden beiden Formeln gegeben:

$$H = 3\,(Na_2, Ca)O \,.\, 3\,Al_2O_3 \,.\, 6\,SiO_2 \,.\, 2\,(Na_2, Ca)SO_4.$$
$$U = 3\,Na_2O \,.\, 3\,Al_2O_3 \,.\, 6\,SiO_2 \,.\, 2\,Na_2S_3.$$

In beiden findet sich also das Natron-Thonerde-Silikat $Na_2O \,.\, Al_2O_3 \,.\, 2\,SiO_2$, in welchem beim Hauyn etwas Natron durch die äquivalente Menge Kalk ersetzt ist und zu dem beim Hauyn noch eine gewisse Menge Natronsulphat, beim Ultramarin etwas Schwefelnatrium hinzutritt.

In dem Lasurstein, dessen Analyse oben angegeben ist, finden sich nach der Berechnung 76,9 Proz. Hauyn (H) und 15,7 Proz. Ultramarin (U); daneben sind noch 7,4 Proz. blaue Körner vorhanden, die nach ihrer Zusammensetzung mit dem Mineral Sodalith übereinstimmen, in welchem anstatt des Natronsulphates oder anstatt des Schwefelnatriums Chlornatrium mit demselben Natron-Thonerde-Silikat verbunden ist, das auch beim Hauyn und Ultramarin die Hauptrolle spielt. Dieses Mengenverhältnis der drei Pigmente ist aber keineswegs immer dasselbe, es schwankt im Gegenteil stark. Der Hauyn überwiegt wohl immer, der Ultramarin tritt zurück und fehlt auch wohl manchmal ganz, und dasselbe gilt in noch höherem Grade für den Sodalith; aber für das Aussehen der

Steine ist dies von keinem Belang, da alle drei Körper bezüglich der Farbe im wesentlichen miteinander übereinstimmen.

Alle diese drei Silikate werden von Salzsäure zersetzt und dabei Kieselsäure gallertartig ausgeschieden. Wenn Ultramarinkörner vorhanden sind, wird auch aus dem darin enthaltenen Schwefelnatrium Schwefelwasserstoff entwickelt und dadurch der schon erwähnte Geruch nach faulen Eiern hervorgebracht, der nicht entsteht, wenn die Ultramarinsubstanz unter den färbenden Körnern fehlt. Auf der völligen Zerstörung der letzteren beruht auch die Vernichtung der Farbe durch Säuren, die wir gleichfalls schon oben kennen gelernt haben.

Nach den vorstehenden Auseinandersetzungen ist also der Lasurstein, wie er in den Handel gebracht und in der verschiedensten Weise verwendet wird, ein Kalkstein, der von den erwähnten Pigmenten mehr oder weniger reichlich imprägniert ist. Es ist wahrscheinlich, dass diese und die anderen in dem Lasurstein nachgewiesenen Mineralien (Augit, Hornblende u. s. w.) sich durch die Einwirkung eines Eruptivgesteins, eines Granits oder eines ähnlichen, auf den Kalkstein, gebildet haben, dass der Lasurstein also ein sogenanntes Kontaktgebilde ist, wie wir schon manche kennen gelernt haben. Seine Verbreitung auf der Erde werden wir nunmehr betrachten.

Über die Fundorte des Lapis lazuli sind zahlreiche Angaben vorhanden, die aber meist ungenügend und zum Teil sicher unzuverlässig und sogar falsch sind. Dies hängt damit zusammen, dass manche der betreffenden Gegenden überhaupt noch wenig erforscht und alle wegen ihrer Abgelegenheit wissenschaftlicher Untersuchung wenig zugänglich sind. Namentlich scheint es auch, wie wenn viele als Fundorte angeführte Lokalitäten nur Handelsplätze wären, über die das allgemein geschätzte Material in den Verkehr gebracht wird. Von einigen Gegenden sind aber sichere Nachrichten darüber vorhanden, wo und wie sich das Mineral in der Natur findet und wie es gewonnen wird. Die wichtigsten und ergiebigsten liegen in Asien; von hier kommt der meiste und zugleich der schönste, der in der Industrie Verwendung findet. Nicht ganz unwichtig ist auch das Vorkommen in Südamerika, und zwar in Chile, ganz bedeutungslos das in der Gegend von Rom und Neapel.

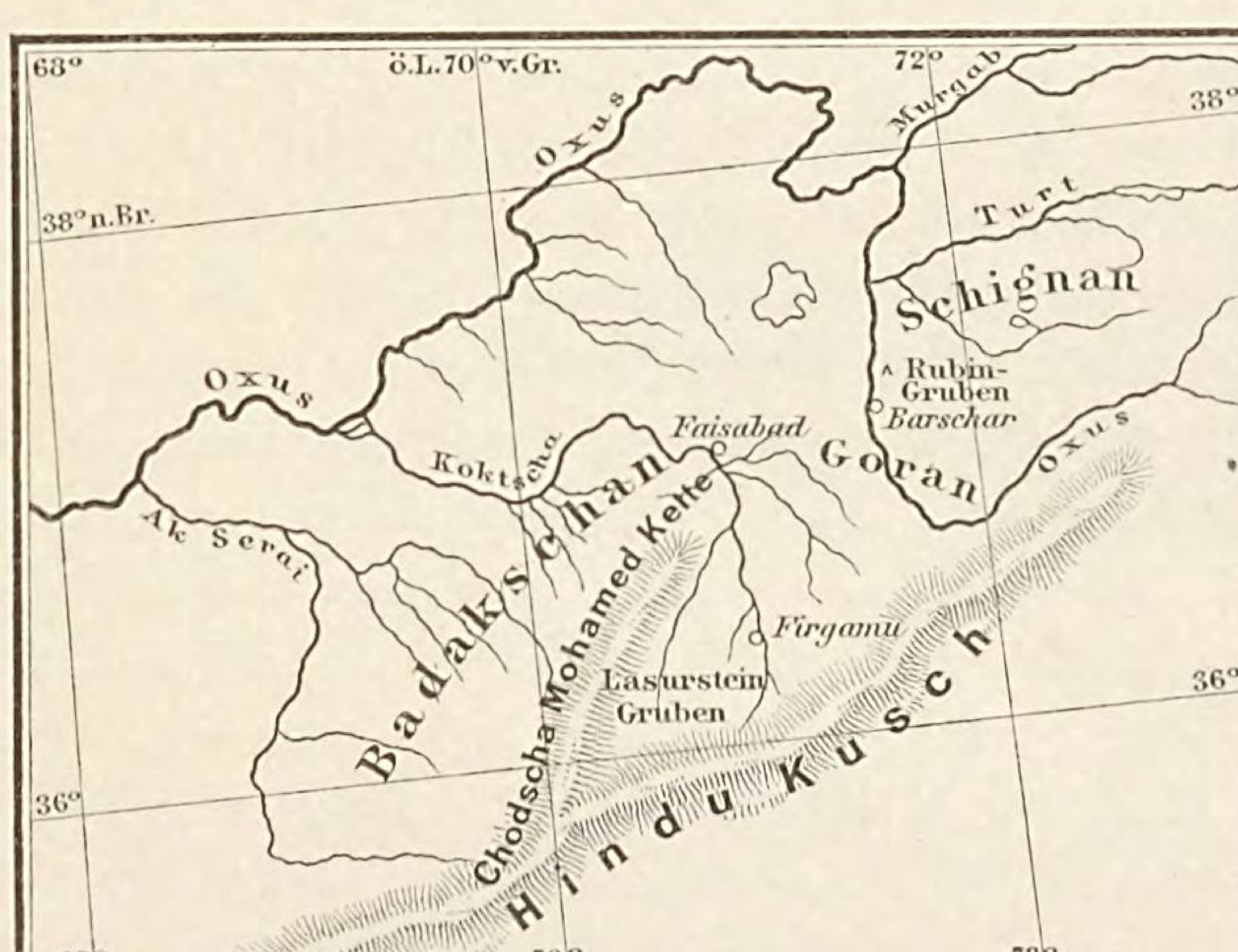



Fig. 82. Fundorte des Lasursteins in Badakschan.

Am längsten bekannt sind die Lasursteingruben in Badakschan in der nordöstlichsten Ecke von Afghanistan am Oberlauf des Amu Darja (Oxus). Sie liegen ganz in der Nähe des oben schon erwähnten Fundortes der centralasiatischen Rubine und Spinelle und sind wie diese schon 1271 von dem berühmten venetianischen Reisenden Marco Polo besucht und beschrieben worden. Späterhin haben dann noch mehrere andere Forscher Nachrichten über das Vorkommen und die Gewinnung des Minerals gegeben.

Die uralten Lasursteingruben, die aber bis in die Gegenwart im Betrieb geblieben sind, liegen im oberen Teile des Thales des Kokcha (Koktscha) (Fig. 82), eines linken Nebenflusses des Oxus, ungefähr unter $36\frac{1}{2}^{0}$ nördl. Breite und $70\frac{1}{2}^{0}$ östlich von Greenwich, nördlich vom Hindukusch zwischen diesem Gebirge und der Chodscha-Mohamed-Kette. Wahrscheinlich giebt es in dieser wenig zugänglichen Gegend, besonders im Hindukusch noch manche andere Lagerstätten des schönen Minerals, es scheint aber, als ob nur die im oberen Koktschathale gelegenen genauer bekannt geworden wären.

Dieses Thal ist da, wo die Gruben sich befinden, sehr eng, nur 200 Yards breit und auf beiden Seiten von hohen nackten Felsen eingefasst. Die Gruben liegen etwa 1500 Fuss über dem Flussbette in einem weissen und schwarzen Kalkstein, der das Muttergestein des Lasursteins bildet. Man unterscheidet dort drei Qualitäten, eine von indigoblauer, eine zweite von lichtblauer und eine dritte von grüner Farbe. Die ganze Jahresproduktion beträgt jetzt ungefähr 36 Pud oder 600 kg, das gesamte gegenwärtig gewonnene Material soll aber im ganzen von geringer Qualität sein. Früher war die Produktion erheblich stärker und die Qualität besser; Nachrichten aus den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts zufolge betrug sie damals ungefähr 300 Pud oder etwa 5000 kg.

Der grösste Teil des Lasursteins und besonders die besten Stücke gehen nach Buchara. Von hier gelangt dann eine grosse Menge nach Russland, wo die Weiterverbreitung besonders durch die Messe in Nischne Nowgorod bewirkt wird. Der Preis ist hier schon erheblich höher, als in dem Ursprungsgebiet. Ausserdem wird von den Gruben viel nach China und mit den Rubinen jener Gegenden zusammen auch nach Persien ausgeführt. Es ist daher wohl möglich, dass die Angaben von Lasursteinvorkommen in Persien, in der kleinen Bucharei, in Thibet und China sich alle nur auf Lasurstein beziehen, der durch den Handelsverkehr aus Badakschan nach den genannten Ländern ausgeführt worden ist. Jedenfalls sind die Nachrichten über das Vorkommen in jenen Ländern, die man in der Litteratur findet, stets nur ganz vag; bestimmte Mitteilungen über Fundorte u. s. w. sucht man vergeblich. Auch derjenige Lasurstein, der in anderen Teilen von Asien, in Afghanistan, Beludschistan, Indien u. s. w. zum Verkauf gelangt, und der nach der Meinung mancher Reisenden in diesen Ländern gefunden wird, stammt wahrscheinlich ausnahmslos von den erwähnten Fundstellen im Gebiete des oberen Oxus.

Die Gewinnung des Materials geschieht hier in wenig zweckmässiger Weise durch Feuersetzen, jetzt noch wie schon vor Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden, denn der Lapis lazuli, aus dem die alten Ägypter Skarabäen schnitten, hat seine Heimat wahrscheinlich gleichfalls in Badakschan und ebenso der sonst im Altertum vielfach benutzte. An dem Orte, wo Lasurstein vermutet wird und wo gearbeitet werden soll, werden grosse Feuer angezündet und die erhitzten Gesteine mit Wasser begossen. Im Winter sind die kalten Felsen für diesen Prozess besonders empfindlich, deswegen ist dieser die für den Grubenbetrieb besonders geeignete Jahreszeit. Das Gestein wird auf diese Weise locker und bröcklig. Ist das in genügender Weise bewirkt, dann werden die dabei entstandenen, oft ungeheuren Blöcke mit grossen Hämmern zerschlagen und die tauben Massen entfernt, bis man auf ein Nest des gesuchten Minerals stösst. Rings um dieses werden dann tiefe Gruben angelegt und der Lasurstein nebst seinem Nebengestein mittelst Brechstangen losgesprengt. Dabei lassen sich zuweilen grosse Tafeln abspalten, die der Schichtung des Gesteins entsprechen und die mehrere Tauris Maunds (ein Maund ist ein Gewicht von 30, 40 und mehr Pfund) wiegen. Es wurde die Meinung ausgesprochen, dass die

tiefblaue Farbe, die der Lapis lazuli von Badakschan vielfach zeigt, von der starken Erhitzung beim Feuersetzen herrührt, entsprechend der oben erwähnten Erfahrung, dass Hellblau bei diesem Mineral in der Hitze in Dunkelblau übergeht. Es scheint aber doch, dass dies jedenfalls in voller Allgemeinheit nicht gilt und dass am Oxus von vornherein dunkelblaue Stücke neben hellblauen vorkommen. Nicht selten ist es gerade hier, dass der Lapis lazuli mit gelben Punkten von Schwefelkies durchsprengt ist, die sich manchmal zu grösseren Nestern und Streifen zusammenhäufen.

Ein zweites Gebiet von Lasursteingruben liegt am Westende des Baikalsees in Sibirien (Fig. 83). Das Mineral findet sich hier an mehreren Stellen; am Bache Talaja, am Bache Malaja Bistraja (kleine Bistraja) und endlich an dem Flüsschen Slüdjanka. Nach den Mitteilungen von Laxmann liegt der Lasurstein im weissen körnigen Kalk oder Marmor, da wo dieser an Granit stösst, eine Art des Vorkommens, die andere spätere Beobachter durchaus bestätigten, und die wahrscheinlich, wie wir gesehen haben, für unseren Edelstein überall dieselbe ist. Am Baikalsee ist der Lapis lazuli nur an wenigen Stellen so schön und tief blau, wie der meiste von Badakschan, enthält auch viel weniger Schwefelkies eingesprengt, als dieser. Er ist dagegen fast durchweg frischer und glänzender und stärker durchscheinend. Neben der blauen Farbe ist hier die violette, dunkelgrüne und hellrote gleichfalls vertreten. An einzelnen Stücken ist die äussere Rinde tief blau und matt, der Kern rot und glänzend. Es scheint darnach, als ob der rote oder violette Lasurstein erst durch Verwitterung schön blau gefärbt würde. Vielleicht ist auch der dunkelblaue Stein von Badakschan nur stärker verändert, als der violette und rote vom Baikalsee.

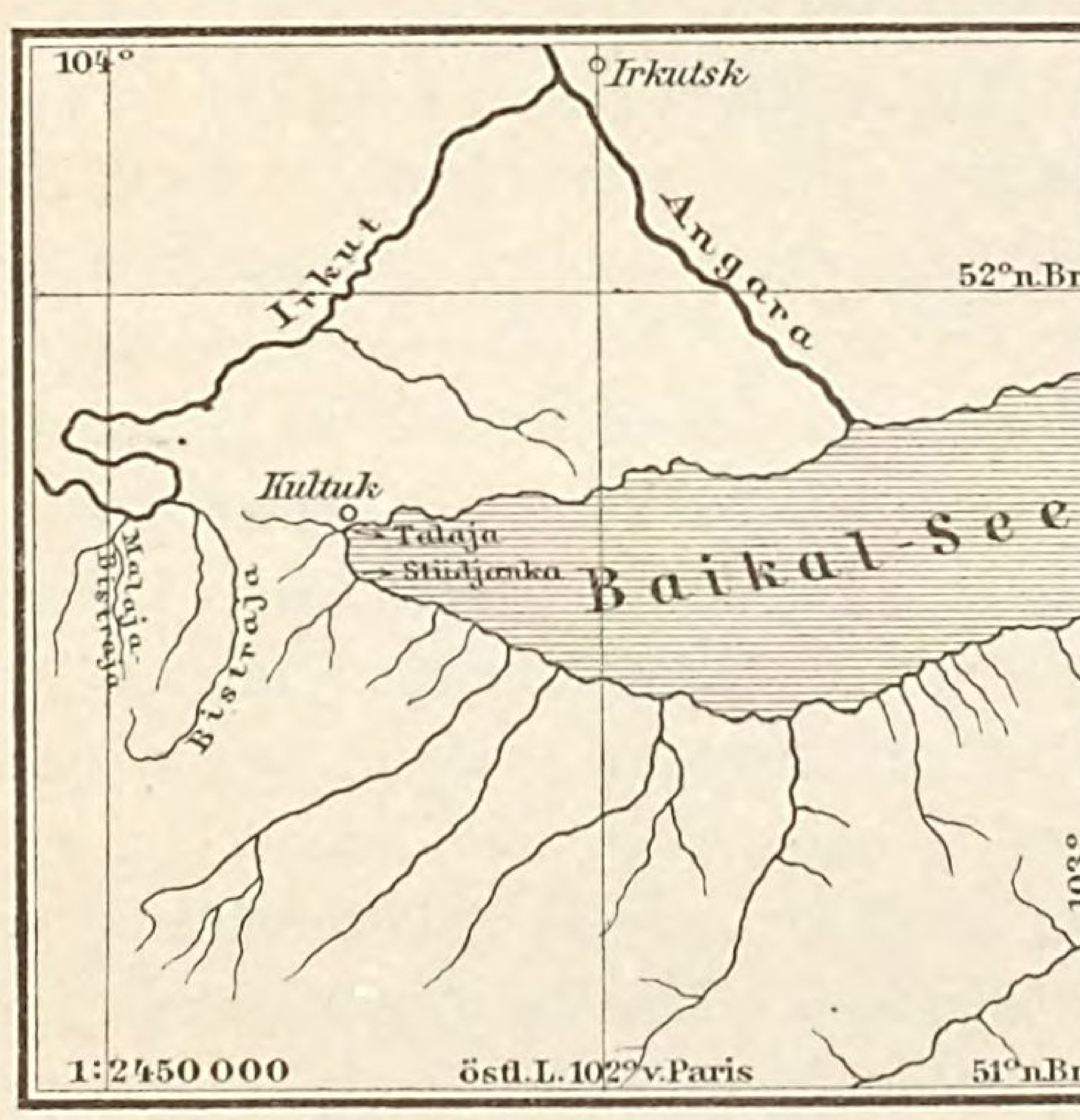
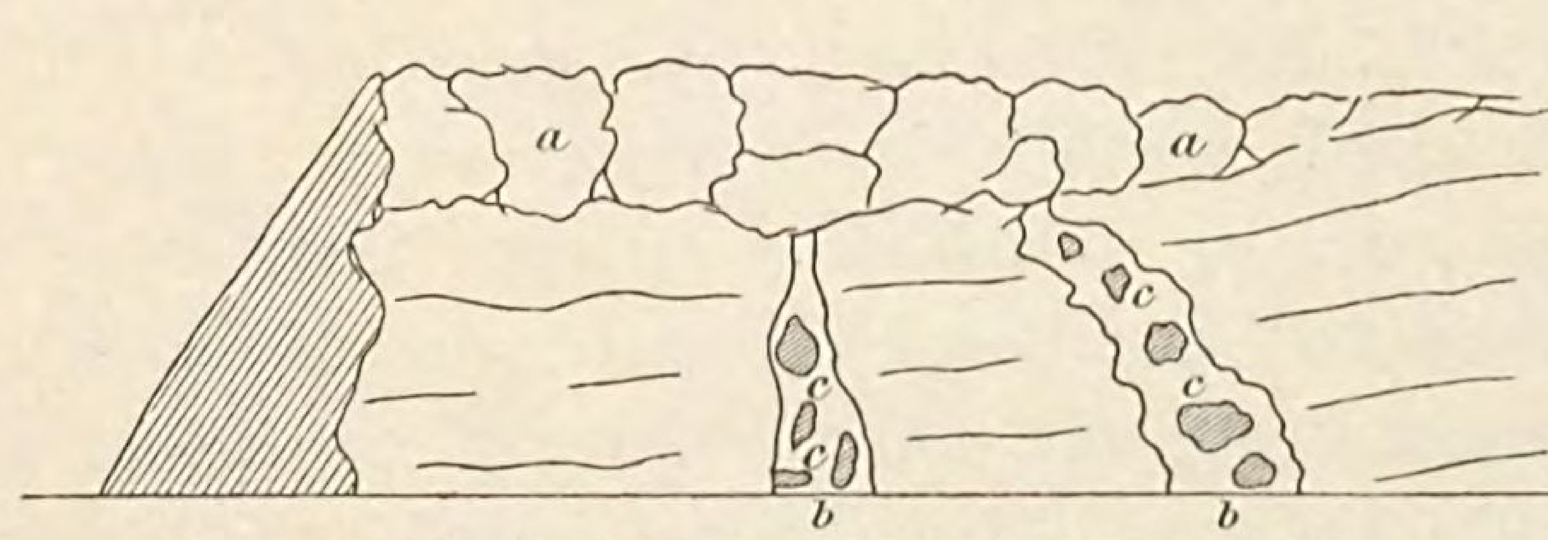



Fig. 83. Lasursteingruben in der Gegend des Baikalsees.

Der Grubenbetrieb scheint nirgends besonders lohnend zu sein und ist jedenfalls sehr unsicher. Man hat keine Anzeichen, um durch Versuchsbauten neue Lagerstätten aufzusuchen und ist daher lediglich auf den Zufall angewiesen.

In dem engen Thal des kleinen und schmalen, 30 Werst langen Flüsschens Talaja, das 2 Werst südlich von Kultuk in den See mündet, herrscht auf der linken Seite in steil abfallenden Wänden weisser dolomitischer Kalk, der stellenweise von granitischen Gesteinen überlagert wird. In dem Kalksteine sind Gänge oder Adern ausgefüllt von einer mehligen, mit Glimmer vermischten Kalkmasse. In diesen Gängen und Adern findet sich dann neben Brocken von festem Kalk Knollen und Bruchstücke von Lasurstein, wie es das in Fig. 84 dargestellte Profil zeigt. Bis zum Jahre 1853 waren hier drei Gruben im Betrieb, die




a. Granit b. Adern im Kalk c. Lasursteinknollen

Fig. 84. Vorkommen des Lasursteins an der Talaja (Baikalsee).

später, nach der Entdeckung der reichhaltigeren Lagerstätte an der Malaja Bistraja und wegen der ungenügenden Beschaffenheit des gewonnenen Materials verlassen wurden.

Dasselbe geschah ebenfalls wegen der schlechten Qualität des Lasursteins und wegen der Härte des umgebenden Gesteins mit den lange Zeit hindurch bearbeiteten Gruben an der Slüdjanka, 12 Werst südlich vom Dorfe Kultuk, die aber später wieder geöffnet wurden. Auch hier findet sich der Lasurstein nesterartig im weissen Marmor auf der Grenze zum Granit und Gneis, die dort mit dem Marmor häufig abwechseln. Aber nicht nur anstehend im Felsen, sondern auch als Gerölle im Flusse trifft man den Stein auf einer Erstreckung von 35 Werst (etwa 5 deutsche Meilen). Er variiert in den schönsten Abänderungen vom dunkelsten, gesättigsten Ultramarinblau bis zum blasswolkigen, mit den reizendsten Übergängen in Violett, Seladongrün u. s. w.

Am reichsten sind die 1854 entdeckten Ablagerungen an dem Flüsschen Malaja Bistraja. Die dortigen Gruben sind daher längere Zeit allein bearbeitet worden, um so mehr, als das von hier stammende Material vortrefflich und von grosser Schönheit ist, und eine ganz besondere Gleichmässigkeit besitzt. Die besten Steine der ganzen Gegend stammen aus diesen Gruben, die an dem linken Arme des Baches liegen, der sich 10 Werst oberhalb der Mündung mit dem rechten Quellbach vereinigt. Hier herrschen granitische Gesteine. In dem Gebirgsrücken, der die rechte Seite des Thales bildet, lagern sich an diese in beinahe senkrechter Stellung Schichten von verändertem weissem dolomitischem Kalke mit körniger Struktur an, in dem der Lasurstein eingeschlossen ist, und zwar ebenfalls auf Spalten und Adern, die mit lockerem Material ausgefüllt sind. Je weiter man in diesen in die Tiefe vordringt, desto mehr nimmt der Lasurstein an Menge und Schönheit zu. Aus den Schurfstellen sieht man, dass er sich dort auf einem Raume von 7000 Quadratfuss findet. Hin und wieder bemerkt man auch etwas Schwefel in der Nachbarschaft. Auch in der kleinen Bistraja sind Knollen von Lasurstein vorgekommen, darunter solche, die ein Gewicht von drei Pud (60 kg) haben; ebenso trifft man derartige Geschiebe in dem in die Malaja Bistraja mündenden Flüsschen Turluntaj, was auf eine weitere Verbreitung des Minerals hinweist. An der Malaja Bistraja kommen gleichfalls neben der blauen violette und mehr oder weniger dunkelgrüne Varietäten vor.

Endlich finden sich grössere Mengen von Lasurstein in den chilenischen Anden. Nach der Mitteilung von Philippi liegt die Fundstätte bei den Quellen der Bäche Cazadores und Vias, kleiner Zuflüsse des Rio Grande, in der Kordillere von Ovalle, wenige Cuadras von der Strasse entfernt, die nach den argentinischen Provinzen führt und in geringer Entfernung von der Wasserscheide, noch auf chilenischem Gebiet. Das Mineral kommt, von Schwefelkies begleitet, in Stücken von verschiedener Grösse in einer mächtigen Schicht von weissem und grauem Kalkstein eingeschlossen vor. Dieser Kalkstein ruht auf Thonschiefer und wird seinerseits bedeckt von einem anderen geschichteten Gestein reich an Eisenerz und Granat. Über dieser letzteren Schicht liegt Granit, der den oberen Teil der Berge bildet. Auch auf sekundärer Lagerstätte, herausgelöst aus dem Zusammenhang mit seinem Muttergestein, findet sich der Lasurstein in einzelnen losen Stücken in einer kleinen Ebene, zugleich mit Fragmenten von Granit, Schiefer und Eisenerz in einem Lager von Geröll, das durch Verwitterung der anstehenden Gesteinsmassen entstanden ist. Der chilenische Lasurstein, der an der genannten Stelle in einiger Menge gewonnen wird, ist meist blassblau ins Grüne und von weissen Streifen durchzogen. Er wird daher viel weniger geschätzt und schlechter bezahlt, als der asiatische.

Geringe Mengen Lasurstein von erdiger Beschaffenheit, also zu Schmucksteinen nicht geeignet, findet man in den Kalkauswürflingen des alten Vesuvs, der Somma, sowie in den Kalkeinschlüssen der vulkanischen Tuffe im Albaner Gebirge bei Rom; hiervon soll hier nicht weiter die Rede sein. Jedenfalls zeigt aber dieses Vorkommen, wie alle anderen, dass die oben erwähnte Auffassung des Lasursteins als kontaktmetamorphisch veränderter Kalk grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Der Lasurstein war im Altertum sehr beliebt, namentlich wurde viel in ihn graviert und erhabene Figuren aus ihm geschnitten. Auch jetzt noch ist er, wenngleich weniger als früher, sehr geschätzt und dient namentlich zu Ringsteinen, Broschen und zu ähnlichen Zwecken. Auch im Orient, in China u. s. w. wird der Stein sehr vielfach verwendet. Da die Schönheit ausschliesslich auf der blauen Farbe beruht, so sucht man diese recht rein zu erhalten und schneidet daher aus den rohen Stücken möglichst gleichartig blaugefärbte Teile heraus, um sie zu schleifen. Man giebt dabei entweder eine ganz ebene Fläche oder wählt eine flach mugelige Form; Facetten sind wegen der vollständigen Undurchsichtigkeit ohne jede Wirkung.

Der Preis war früher höher als jetzt. Er wird bestimmt durch die Grösse des Steines und durch die Reinheit und Gleichmässigkeit, sowie durch die Tiefe und Sättigung der blauen Farbe; eine andere als diese ist nicht beliebt. Das reine Lasurblau ist am wertvollsten, weisse Flecken drücken den Preis sehr herunter; am wenigsten geschieht dies, wenn sie ganz gleichmässig und regelmässig verteilt sind. Sehr niedrig im Preise steht der blassblaue und der grünliche Lapis lazuli.

Das Rohmaterial für die Schleifereien bilden meist kleinere Stücke, die nach dem Kilogramm verkauft werden. Solche von Nussgrösse gehören schon nicht mehr zu den gewöhnlichen Vorkommnissen. Derartige Stücke von der besten Sorte kosten 300 Mark das Kilogramm; grössere einheitlich und schön gefärbte Stücke sind noch viel teurer, bis über 500 und sogar gegen 600 Mark das Kilogramm im europäischen Handel.

Viel häufiger als zu Schmucksteinen wird der Lasurstein zu allen möglichen kleinen Gegenständen, wie Briefbeschwerer, Leuchter und anderen Galanterieartikeln verarbeitet, auch zu kleinen Schalen, Vasen u. s. w. Früher machte man derartige Sachen meist aus einem einzigen Stück; sie waren daher sehr teuer, da eine hierzu erforderliche Grösse der rohen Blöcke selten ist, auch wenn man sich, wie es bei solchen Gegenständen der Fall zu sein pflegt, mit einer geringeren Sorte begnügte. Gegenwärtig werden derartige Sachen aus Metall hergestellt und mit dünnen Plättchen von Lasurstein belegt (fourniert). Auch grössere Gegenstände sieht man zuweilen in dieser Art mit Lasurstein geschmückt. So wurden im Winterpalais in St. Petersburg und im Schloss von Zarskoje Selo Zimmer mit Lasurstein getäfelt und anderer ähnlicher Luxus getrieben. Auch bei der Herstellung von Steinmosaik findet das Mineral Verwendung, wobei vielfach die gelben, glänzenden Schwefelkiespunkte die Gestirne auf dem durch den Stein gebildeten blauen Himmel vorstellen. Schon Plinius vergleicht den Stein mit dem sternbedeckten Firmament. Jedenfalls kontrastiert der Schwefelkies mit seiner goldgelb glänzenden Farbe sehr schön gegen den tiefblauen Stein.

In früheren Zeiten hatte der Lasurstein eine sehr wichtige Anwendung in der Malerei; man verfertigte aus ihm das natürliche Ultramarin. Dunkelgefärbte Stücke wurden pulverisiert, die blauen Bestandteile unter möglichster Entfernung der nicht gefärbten gereinigt, was allerdings stets nur in sehr geringem Maasse gelang und das feine Pulver,

seinerzeit der einzige schön blaue Farbstoff, unter dem Namen Ultramarin als Malerfarbe benutzt. Diese Verwendung hat aber jetzt fast ganz aufgehört, seit man eine ebenso schön blaue Farbe fabrikmässig herstellen kann. Dies ist das schon oben erwähnte künstliche Ultramarin, das sehr nahe dieselbe Zusammensetzung und dieselbe Beschaffenheit hat, wie das natürliche. Es unterscheidet sich aber von dem letzteren, das sehr hoch bezahlt werden musste, vorteilhaft durch einen viel niedrigeren Preis.

Mit dem Lasurstein können verschiedene andere blaue undurchsichtige Steine und künstliche Substanzen verwechselt werden und diese werden ihm wohl gelegentlich auch betrügerischer Weise untergeschoben. Sehr täuschend kann Lasurstein in Glas nachgemacht werden, aber beim Glas ist die Farbe geringer und das specifische Gewicht höher und auf jeder, auch der kleinsten Bruchfläche, erkennt man den glänzenden muschligen Bruch des Glases im Gegensatz zu dem unebenen matten Bruch des Lasursteins. Achat wird zuweilen künstlich blau gefärbt und dann im Handel wohl gelegentlich als Lasurstein bezeichnet; bei dem blauen Achat ist aber Härte und specifisches Gewicht grösser, als beim echten Lasurstein, auch ist die Farbe hier stets ein dunkles Berlinerblau, nicht das leuchtende Lasurblau des Lasursteins. Die blaue Kupferlasur soll ebenfalls zuweilen als Lasurstein auftreten; sie ist weicher, aber viel schwerer als dieser (G. = 3,8), und löst sich in Salzsäure, wegen der Entwicklung von Kohlensäure unter audauerndem Blasenwerfen, aber ohne Abscheidung einer Kieselgallerte, leicht und vollständig auf. Mit dem stets helleren Türkis kommt wohl selten eine Verwechslung vor, auch der blaue Lazulith oder Blauspat wird wohl kaum zur Täuschung des Publikums benutzt oder mit Lapis lazuli verwechselt.

Hauyn. Der obengenannte, in dem Lasurstein als färbende Substanz vorkommende Hauyn findet sich in manchen vulkanischen Gesteinen in Form unregelmässiger, meist schön lasur- bis himmelblauer Körner, viel seltener in regelmässigen Krystallen von der Form des Rhombendodekaëders. Hauptfundorte sind die Gegend des Laacher Sees bei Andernach am Rhein (Niedermendig u. s. w.), das Albaner Gebirge bei Rom (San Marino u. s. w.), die Auvergne in Frankreich u. s. w. Dieser reine Hauyn wird zuweilen wegen seiner schönen Farbe, die nun aber hier mit vollständiger oder doch annähernder Durchsichtigkeit verbunden ist, geschliffen. Namentlich in Frankreich soll der Stein eine gewisse Verbreitung haben; er ist jedoch im Edelsteinhandel sehr wenig wichtig, hat aber trotzdem, wenn er nach Farbe und Durchsichtigkeit zum Schleifen taugt, einen nicht ganz geringen Preis.

Die Hauynkrystalle oder -Körner sind nach den Richtungen der Dodekaëderflächen deutlich spaltbar, durchsichtig bis durchscheinend und einfach lichtbrechend. Die Härte ist gleich $5^1/_2$, das specifische Gewicht ungefähr gleich 2,4. Mit Hilfe dieser Eigenschaften kann man den Hauyn von anderen blauen Steinen unterscheiden.

Ausser dem Hauyn hat auch wohl der blaue Sodalith eine beschränkte Verwendung als Schmuckstein gefunden. Er spielt wie jener eine allerdings geringe Rolle unter den färbenden Bestandteilen des Lasursteins, findet sich aber auch in Krystallen des regulären Systems, sowie in grösseren derben Körnern, die wohl meist farblos oder unansehnlich gefärbt sind, aber doch manchmal auch eine ausgesprochene Farbe besitzen. Von diesen sind namentlich die blauen zuweilen recht schön und manche Stücke werden dem Lasurstein sehr ähnlich. Sie sind es, die zuweilen geschliffen werden, namentlich die aus einem syenitischen Gestein, das in losen Blöcken bei Litchfield im Staate Maine

in den Vereinigten Staaten herumliegen; sie finden dort als heimische Steine eine beschränkte Verwendung. Ähnliches Material liefern Gesteine derselben Art von Ditro in Siebenbürgen und von Miask am Ilmensee im Ural. Der Sodalith hat schon unter dem Schmuck der Ureinwohner des bolivianischen Hochlands eine gewisse Rolle gespielt. Der Reisende Alfons Stübel hat in dem Trümmerfeld von Tiahuanaco in der Nähe des Titicacasees, einer der ältesten Stätten südamerikanischer Kultur, Schmuckperlen aus blauem Sodalith gefunden, zusammen mit Pfeilspitzen aus Quarz und Obsidian u. s. w. Der dortige Sodalith ist nicht in der Umgegend gefunden, sondern aus unbekannter grösserer Ferne herbeigeschafft.

# Obsidian.

Der Obsidian ist kein eigentliches Mineral, sondern eine glasartig erstarrte Lava aus der Gesteinsfamilie der Trachyte, ein vulkanisches Gesteinsglas, das zuweilen zu Schmucksachen verarbeitet wird. Dieser seiner Natur entsprechend, wird er von den Steinschleifern auch als Lava, schwarze Glaslava, vulkanisches Glas, Glasachat u. s. w. bezeichnet.

Wie das künstliche Glas ist auch dieses natürliche, der Obsidian, vollkommen amorph und daher einfach lichtbrechend. Er zeigt den schönen grossmuscheligen Bruch, den man immer an grösseren Glasstücken sieht, und ebenso deren charakteristischen Glanz, der allerdings zuweilen auch ins Fettige geht. Typischer Obsidian ist dem gewöhnlichen Glase in allen Beziehungen ausserordentlich ähnlich, nur die Farbe und die Durchsichtigkeit machen einen Unterschied. Der Obsidian ist nämlich fast stets mehr oder weniger stark und dunkel gefärbt, schwarz, grau, braun, gelb, rot, grün, zuweilen auch blau. Dieser tiefen Färbung entsprechend sind dicke Stücke beinahe immer vollkommen undurchsichtig, nur dünne Splitter und die feinsten Ränder der Bruchstücke sind durchsichtig und dann auch vollkommen farblos, oder doch sehr licht gefärbt in einer der genannten Nuancen. Die Farbe ist entweder über das ganze Stück hinweg gleich, oder es wechseln mehrere Farben in Flecken, Streifen und anderen Zeichnungen ab. Eine fein braun und grau gestreifte Varietät aus Nordamerika hat den Namen „Bergmahagoni“ (mountain mahogany) erhalten; sie zeigt geschliffen eine Maserung, ähnlich der des Mahagoniholzes. Wichtiger und verbreiteter ist aber der einförmig schwarze Obsidian; beinahe nur dieser wird geschliffen, jedoch bloss, wenn er vollkommen gleichmässig gefärbt und homogen erscheint; er ist um so beliebter, je gleichmässiger und je mehr sammetartig schimmernd die Farbe ist.

Nicht immer ist der Obsidian in der erwähnten Weise gleichartig in seiner Farbe und Beschaffenheit, sehr häufig findet man zahlreiche Krystalle, oft von erheblicher Grösse darin eingewachsen. Derartige unreine Stücke werden nie zu Schmucksteinen benutzt. Aber auch die scheinbar vollkommen homogenen Massen sind es nicht in aller Strenge. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass auch der für das blosse Auge ganz gleichartig aussehende Obsidian eine grosse Zahl winziger runder Hohlräume (sogenannte Dampfporen) und Kryställchen aller Art, sowie verschiedene sonstige Einschlüsse beherbergt. Diese schaden wegen ihrer Kleinheit der Schönheit des Aussehens nicht das mindeste,

sie bewirken aber zuweilen den schon erwähnten Fettglanz, und in einzelnen Fällen verleihen sie den Stücken einen eigentümlichen schönen rötlichen, silberweissen oder grünlichgelben und dann manchmal prächtig goldgrünen Schiller auf der dunkeln Körperfarbe. Dieser schillernde Obsidian ist viel höher geschätzt, als der, dem diese Erscheinung fehlt, er ist aber nicht besonders häufig. Der Wert ist um so grösser, je reicher und kräftiger der Schiller ist.

Auch bezüglich der anderen Eigenschaften ist der Obsidian von dem künstlichen Glase nicht wesentlich verschieden. Er hat wie dieses ein niedriges specifisches Gewicht, das meist zwischen 2,3 und 2,5 schwankt und 2,6 selten erreicht oder gar übertrifft. Die chemische Zusammensetzung ist der Lavanatur gemäss nicht immer konstant dieselbe, sondern bei jedem Vorkommen etwas anders, aber alle Obsidiane sind Alkali-Thonerde-Silikate, in denen namentlich ein kleiner Kaligehalt nie fehlt. Die Kieselsäure schwankt zwischen 60 und 80 Proz. und demgemäss auch die Menge der übrigen Bestandteile, die im Wesentlichen die gleichen sind, wie in den gewöhnlichen Glassorten, nur sind die Mischungsverhältnisse etwas abweichend. Ein schön schwarzer Obsidian von der Insel Lipari hat bei der Analyse von Abich ergeben: 74,05 Proz. Kieselsäure, 12,97 Thonerde, 2,73 Eisenoxyd, 0,12 Kalk, 0,28 Magnesia, 5,11 Kali, 3,88 Natron, 0,31 Chlor, 0,22 Glühverlust (Wasser), Summe = 99,67.

In Übereinstimmung mit Glas ist die Masse sehr spröde und zerspringt leicht in äusserst scharfkantige Stücke. Beim Schleifen muss daher grosse Sorgfalt angewendet werden, damit nicht am Rande kleine Splitter ausspringen; aus demselben Grunde ist auch beim Tragen von Obsidianschmuck Vorsicht geboten. Die Härte ist ungefähr die des Fensterglases und beträgt 5 bis $5^1/_2$; der Obsidian wird daher vom Feldspat und noch leichter von Quarz geritzt, während er selber Fensterglas wenig oder gar nicht angreift. Säuren sind ohne jede Einwirkung; der Obsidian schmilzt aber nicht besonders schwierig vor dem Löthrohre unter Aufschäumen und erstarrt dann zu einer porösen grauen Masse.

Der Obsidian wird in der verschiedensten Weise zu Schmucksachen verarbeitet und nimmt beim Schleifen stets eine sehr gute Politur an. Die schillernden Exemplare erhalten eine mugelige Form, auf der der Schiller am schönsten und kräftigsten hervortritt. Die schwarze Varietät dient hauptsächlich zu Trauerschmuck aller Art, zu Broschen, Manschettenknöpfen, Hals- und Armbändern u. s. w., während Ringsteine und Ähnliches nur selten aus diesem Material hergestellt werden. Gewöhnlich wird den Steinen eine ebene oder schwach gewölbte Oberfläche, seltener eine stärker gekrümmte, eigentlich mugelige Form gegeben. Auch Facetten sieht man vielfach angebracht und diese sind meist in der Art wie bei den Rosetten angeordnet. Ebenso werden aus Obsidian vielfach runde oder facettierte, in der Mitte durchbohrte Perlen von verschiedener Form angefertigt und auf Schnüre aufgefasst getragen.

In früheren Zeiten war die Benutzung des echten natürlichen Obsidians umfangreicher als jetzt. Gegenwärtig ist man im stande, künstliche schwarze Gläser herzustellen, die ihn an Schönheit, Tiefe und Gleichförmigkeit der Färbung und in dem sammetartigen Schimmer des Glanzes meist erheblich übertreffen. Diese werden daher vielfach vorgezogen; es ist meist unmöglich, an geschliffenen Stücken mit Sicherheit zu erkennen, ob man es mit einem künstlichen oder natürlichen Produkt zu thun hat. Leichter ist die Unterscheidung von einer anderen vielfach zu Trauerschmuck verarbeiteten schwarzen

Substanz, dem Gagat oder Jet. Wie wir unten sehen werden, ist es eine Art Kohle, die, wie alle derartigen organischen Körper, die Wärme schlecht leitet und sich daher warm anfühlt, während der Obsidian wegen seiner besseren Wärmeleitung bei der Berührung mit der Hand ein Kältegefühl erzeugt. Alle anderen schwarzen Steine, die gelegentlich im Edelsteinhandel vorkommen, wie schwarzer Turmalin, Spinell (Ceylanit) und andere, haben ein höheres specifisches Gewicht, als der Obsidian und sinken in der vierten Flüssigkeit, auf der letzterer schwimmt; der schwarze Hämatit, den man nicht selten als Ringstein trifft, ist ausserdem noch ausgesprochen metallisch glänzend und giebt auf einer rauhen Porzellanplatte einen roten Strich, Obsidian einen farblosen.

In seinen verschiedenen Abarten ist der Obsidian ausserordentlich verbreitet und tritt in manchen Gegenden förmlich gebirgsbildend auf. Wenn auch die überwiegende Masse, die meist aus mehr oder weniger scharfkantigen oder auch unregelmässig rundlichen, an der Oberfläche häufig rauhen Blöcken oder Stücken, zuweilen aus runden Kugeln besteht, überall unrein und zum Schleifen ungeeignet ist, so findet man doch dazwischen reine und homogene Stücke von jeder zu den obengenannten Zwecken wünschenswerten Grösse so reichlich, dass der Materialwert auch der schönsten Steine sehr niedrig ist. Der Preis der Schmuckstücke geht daher über den ebenfalls nicht sehr beträchtlichen Schleiferlohn wenig hinaus. Der grossen Verbreitung wegen ist es unmöglich, alle Fundorte aufzuführen, es sollen daher hier nur einige der wichtigsten kurz erwähnt werden.

In Europa ist die Insel Lipari sehr reich an schönem Obsidian. Ein aus diesem Gestein bestehender Lavastrom erstreckt sich in einer Mächtigkeit bis zu 100 Fuss und in einer Breite von einer Achtelmeile vom Monte Campo bianco bis ans Meer bei Capo Castagno. Auch die Nachbarinsel Vulcano beherbergt viel Obsidian. Auf den Ponzainseln durchsetzt schwarzer Obsidian in Gängen die vulkanischen Tuffe. Sehr verbreitet ist das Gestein in Ungarn und auf der Insel Island, wo namentlich, wie in Lipari, viel schönes, schleifwürdiges Material gesammelt werden kann. Nach jenem Vorkommen wird der Obsidian von den Steinschleifern auch vielfach als „isländischer Achat“ bezeichnet.

Das Land, wo, wenigstens in früheren Zeiten, die umfangreichste Verwendung zu allen möglichen Zwecken stattgefunden hat, ist jedoch Mexiko. Die Ureinwohner verfertigten sich, wie noch jetzt manche dort heimischen Indianerstämme, Pfeil- und Speerspitzen, Messer und andere Geräte und Waffen aus Obsidian. Messer wussten sie einfach durch zweckmässiges Abschlagen langer und dünner Splitter von grösseren Stücken mit einer solchen Schärfe herzustellen, dass sie sogar zum Rasieren geeignet waren. Auch Spiegel, Masken und andere Figuren, sowie Schmucksachen haben sie daraus angefertigt, wie die Funde in alten Wohn- und Begräbnisstätten u. s. w. zeigen. Obsidian ist zwar in Mexiko sehr verbreitet und zieht sich von hier aus noch weit nach Süden und Norden. Es scheint aber doch hauptsächlich ein Punkt gewesen zu sein, der den alten Mexikanern das Rohmaterial lieferte. Dies ist der jetzt sogenannte Cerro de las Navajas, der Messerberg, der zuerst durch die Beschreibung von Alexander von Humboldt genauer bekannt wurde. Er liegt bei Real del Monte im Staate Hidalgo, nördlich von der Stadt Mexiko und in der Nähe der Stadt Atotonilco; noch heute sind die alten Gruben, deren Anlage bis weit vor die Zeit der Eroberung des Landes durch die Spanier hinaufreicht, deutlich zu sehen. Die Farbe der hier vorkommenden Stücke ist mannigfaltig, aber meist schwarz; von hier stammen auch sehr schöne schillernde Obsidiane.

In Nordamerika sind hauptsächlich der Silver Peak im Staate Nevada und der Obsidian Cliff in dem Nationalpark am Yellowstone River als Fundorte massenhaften schönen Materials zu erwähnen. Der oben genannte braun und grau gestreifte „Bergmahagoni“ findet sich mit anderen Obsidiansorten längs dem Pitt River in Kalifornien; und so giebt es in jenem Lande noch manche Lokalität, deren Produkt zuweilen geschliffen wird.

In Asien ist von einiger Bedeutung der Kaukasus, wo ebenfalls schillernder Obsidian neben anderem gewonnen wird. Ein solcher vom Ararat mit sehr reichem Schiller wird in Tiflis ausser zu Schmucksachen auch zu Vasen, Schalen und anderen grösseren Kunstgegenständen verarbeitet. Eine gewisse beschränkte Verwendung haben die schön und teils gleichmässig gefärbten, teilweise bunten Obsidiankugeln von brauner und grauer, öfters auch gelber und roter Farbe, sowie von allen Graden der Durchscheinenheit vom Flusse Marekanka bei Ochotzk in Ostsibirien, die unter dem Namen Marekanit den Mineralogen bekannt sind. Ganz ähnliches Material findet sich übrigens auch anderwärts, so an manchen Orten in Mexiko und sonst.

Dem Obsidian schliesst sich eine ähnliche glasartige Substanz an, deren Entstehung aber noch nicht genügend aufgeklärt ist und die man daher, sowie wegen ihres abweichenden Aussehens, von jenem getrennt hält. Es ist dies der

## Moldawit.

Der Moldawit wird von den Mineralogen wegen seiner Ähnlichkeit mit grünem Bouteillenglas, sowie mit dem oben beschriebenen grünen Olivin oder Chrysolith auch Bouteillenstein oder Pseudochrysolith genannt. Aus dem letzteren Grunde heisst er bei den Steinschleifern gewöhnlich Wasserchrysolith. Die Übereinstimmung im Aussehen mit den beiden genannten Substanzen ist in der That ausserordentlich gross, so dass eine Unterscheidung ohne genauere Untersuchuug bei geschliffenen Steinen nicht mit Sicherheit möglich ist.

Der Moldawit ist wie der Obsidian ein vollkommen dem Glase analog zusammengesetzter und beschaffener Körper, der sich von dem Obsidian für das blosse Auge nur durch die vollkommene Durchsichtigkeit und die meist grüne Farbe unterscheidet. Letztere geht vom lauchgrünen bis ins olivengrüne und ist nie sehr tief und dunkel; einzelne Stücke sind auch lichtbraun, diese werden aber nur selten zu Schmucksteinen verschliffen. Die Masse ist amorph und daher einfach lichtbrechend und nicht dichroitisch. Beim Zerschlagen erhält man wie beim Obsidian leicht scharfkantige Bruchstücke und grossmuschelige Bruchflächen mit starkem Glasglanz. Die Härte ist auch hier etwa gleich $5^1/_2$, aber das specifische Gewicht geringer als meist beim Obsidian, nämlich nur gleich $2{,}_{36}$.

Wenn sich so der Moldawit für das blosse Auge wie ein Stück Bouteillenglas oder wie ein grüner durchsichtiger Obsidian darstellt, so sind doch auch bestimmte Unterschiede von diesen beiden Substanzen vorhanden. Bei der Untersuchung unter dem Mikroskop sieht man die ganze Masse durchsetzt von zahllosen winzigen Luftbläschen oder Dampfporen, die in dieser Weise weder im Glas noch im Obsidian vorkommen. Dagegen fehlen im Pseudochrysolith durchaus die im Obsidian stets vorhandenen mikroskopisch kleinen Kryställchen. Ferner zeigt die chemische Analyse, dass der Moldawit,

bei im allgemeinen ähnlicher wechselnder Zusammensetzung, erheblich mehr Kieselsäure enthält, als die beiden anderen Körper, ferner im Gegensatz zum Obsidian gar kein Kali und stets sehr viel weniger Kalk als das gewöhnliche grüne Glas. Der Moldawit von Trebitsch in Mähren enthält nach der Analyse von C. v. John: 81,21 Proz. Kieselsäure, 10,23 Thonerde, 2,45 Eisenoxydul, 2,10 Kalk, 1,08 Magnesia, 2,43 Natron, 0,04 Glühverlust, zusammen 99,64. Der Kieselsäuregehalt sinkt zwar bei einzelnen Stücken auf etwa 76 Proz., steigt aber dagegen bei anderen auf 83 Proz. Auch in der Schmelzbarkeit zeigt der Moldawit ein anderes Verhalten, als Glas und Obsidian: er schmilzt sehr schwer und giebt nach dem Erkalten eine vollkommen klare Schmelze.

Aus allen diesen Unterschieden ist zu ersehen, dass der Bouteillenstein, weder durchaus die Beschaffenheit eines grünen Glases, noch die eines durchsichtigen Obsidians hat. Trotz grosser Übereinstimmung nach beiden Seiten sind doch zu bedeutende Abweichungen vorhanden und so ist es bis zum heutigen Tage noch nicht ausgemacht, ob der Moldawit eine natürliche Glaslava oder aber nicht vielmehr ein Kunstprodukt, und zwar ein Überbleibsel einer alten Glasindustrie ist, die in seiner Heimat in Böhmen und Mähren früher betrieben wurde und die dort zum Teil noch jetzt im Gange ist.

Auch die Art und Weise des Vorkommens in der Natur giebt hierüber keine entscheidende Auskunft, da der Moldawit noch nie, oder wenigstens noch nicht mit zweifelloser Sicherheit anstehend im festen Gestein beobachtet worden ist. Immer findet er sich lose im Boden, und zwar in Form einzelner kleiner Stücke, die nie Faustgrösse erreichen. Sie haben eine rundliche, mehr oder weniger elliptische oder flach tafelförmige Gestalt und eine charakteristische, eigentümlich rauhe, runzelige oder narbige, wie zerfressen aussehende matte Oberfläche. Daher sind auch ganze Stücke dunkel und wenig durchsichtig; die schöne Durchsichtigkeit, die zarte Farbe und der kräftige Glasglanz von Schmucksachen aus Bouteillenstein kommt erst beim Schleifen zum Vorschein.

Seit langer Zeit bekannt sind die böhmischen Fundorte. In der Gegend zwischen Moldauthein und Budweis im Süden des Landes an der Moldau (daher der Name Moldawit) liegen die Stücke als Geschiebe in alluvialen Bach- und Flussablagerungen, oder in der Dammerde, aus der sie bei der Bestellung der Felder vielfach ausgeackert werden. Besonders reich ist das Terrain zwischen Prabsch, Klein-Horozek und Zahoritsch, doch war früher die Menge grösser als jetzt. Die Steine werden zusammengelesen und in die Schleifereien verkauft. Auch bei Radomilitz, westlich von Budweis, findet sich Bouteillenstein, hier ist er aber von lichterer Farbe, als sonst in Böhmen. Die Stücke sollen an dieser Stelle in der Grundmoräne eines alten Gletschers aus der Eiszeit liegen, was die Vermutung einer künstlichen Entstehung ausschliessen würde, doch ist die Sache noch keineswegs sicher entschieden. Unter ganz ähnlichen Umständen wie in Böhmen findet sich Moldawit auch bei Kotschichowitz unweit Trebitsch im Iglawathale und an anderen Orten in Mähren.

Abgerollte Geschiebe, bis 1 Zoll Durchmesser, ganz ähnlich den böhmischen Bouteillensteinen, aber nicht so schön gefärbt, finden sich bei Santa Fé in Neu-Mexiko in den Vereinigten Staaten; hier hat man es aber wohl mit einem echten, zweifellos natürlichen Obsidian zu thun.

Der Pseudochrysolith wird nicht gerade häufig benutzt, doch wurde er in den letzten Jahren etwas mehr in Aufnahme gebracht. Der Preis ist gering; bei geschliffenen Steinen wird ein Gramm ungefähr auf eine halbe Mark geschätzt. Die Schliffformen sind die

beim Olivin angegebenen; besonders häufig sind Tafelsteine, doch sieht man auch Treppensteine und ähnliches, vielfach mit etwas gerundeter Tafel.

Trotz des massenhaften Vorkommens und des billigen Preises wird in neuerer Zeit der Bouteillenstein durch ein zu diesem Zwecke eigens hergestelltes Glas vielfach nachgeahmt und ersetzt, das in geschliffenen Stücken vom echten Bouteillensteine kaum zu unterscheiden ist. Leicht ist dagegen stets die Unterscheidung des letzteren von den grünen Edelsteinen, von denen Chrysolith, grüner Turmalin, Vesuvian und der Demantoidgranat wohl die ähnlichsten sind; manche Exemplare nähern sich wohl auch dem Smaragd. Andere kommen zur Vergleichung weniger in Betracht. Bei allen diesen Steinen ist das specifische Gewicht erheblich höher, so dass sie in der vierten Flüssigkeit untersinken, was Bouteillenstein nicht thut. Ausserdem sind sie alle härter und mit einziger Ausnahme des Demantoids auch doppelbrechend und dichroitisch, so dass die Verwechslung eines der anderen grünen Edelsteine mit Bouteillenstein bei einiger Aufmerksamkeit niemals vorkommen kann.

# Gruppe des Pyroxens und des Amphibols.

## Hypersthen

(mit Bronzit, Schillerspat und Diallag).

Es sind dies diejenigen Glieder der Mineralgruppe des Pyroxens oder Augits, die auf einer Fläche einen eigentümlichen metallischen Schiller zeigen, der den Grund zu ihrer Verwendung als Schmuckstein bildet.

### Hypersthen.

Der Hypersthen ist dadurch ausgezeichnet, dass auf einer dunkeln Körperfarbe ein prächtiger kupferroter metallischer Schiller auftritt. Namentlich in Frankreich sollen derartige Steine beliebt sein. Allerdings zeigt sich der Schiller nicht bei allen Exemplaren des Minerals; die, an denen dies nicht der Fall ist, haben dann keine Eigenschaften, die sie als Schmucksteine verwendbar erscheinen lassen.

Die schönsten Stücke, wohl die einzigen, aus denen manchmal Schmucksteine, vorzugsweise Ringsteine und ähnliches hergestellt werden, stammen von der Labradorküste, namentlich wird die kleine Insel St. Paul vielfach als Fundort genannt. Daher hat man das Mineral auch Paulit genannt; von den Steinschleifern wird es wohl als „Labradorhornblende“ bezeichnet. Es begleitet dort den farbenspielenden Labradorfeldspat, indem es mit ihm das bei der Beschreibung des letzteren erwähnte Gestein bildet und das, was für das Vorkommen und die Verbreitung jenes schönen Minerals gilt, das gilt auch in der Hauptsache für das hier in Rede stehende. Die Menge, die man findet, ist ziemlich beträchtlich; auch gute fehlerfreie Stücke, namentlich solche ohne Risse, können ohne Schwierigkeit erlangt werden, indem man aus grösseren Massen die besten Teile herausschneidet und für sich schleift. Wegen dieser verhältnismässigen Häufigkeit ist der Hypersthen auch nicht von grossen Werte.

Der chemischen Zusammensetzung nach ist das Mineral im wesentlichen ein Magnesia-Silikat von der Formel $MgO \cdot SiO_2$, in dem aber ein erheblicher Teil der Magnesia durch Eisenoxydul ersetzt ist. Der Hypersthen von Labrador besteht aus 49,86 Proz. Kieselsäure, 6,47 Thonerde, 2,24 Eisenoxyd, 14,11 Eisenoxydul, 0,67 Manganoxydul, 24,27 Magnesia, 2,37 Kalk (zusammen 100). Er gehört zu den rhombisch krystallisierten Pyroxenen; deutliche Krystalle findet man aber in der genannten Gegend nicht, sondern nur derbe, fast faustgrosse, vielfach abgerollte Stücke, an denen einige mehr oder weniger deutliche Blätterbrüche oder Absonderungsflächen vorhanden sind. Namentlich nach einer Fläche lassen sich die Stücke sehr leicht teilen, und zwar infolge davon, dass parallel mit dieser Fläche unzählige mikroskopisch kleine krystallinische Täfelchen mit lebhaftem Metallglanz, vielleicht dem aus reiner Titansäure bestehenden Mineral Brookit angehörig, dem Hypersthen eingelagert sind. Die Absonderung nach dieser Fläche ist so vollkommen, dass die Steine in dieser Richtung leicht Risse bekommen. Beim Schleifen ist daher grosse Vorsicht nötig, da solche Risse der Qualität sehr schädlich sind.

Aber jene kleinen Einschlüsse sind nicht nur die Ursache der Absonderung, sondern auch die des metallischen Schillers. Dieser geht von jenen Täfelchen aus, er zeigt sich nur auf der Absonderungsfläche, der die Täfelchen parallel liegen; auf anderen Flächen ist keine Spur dieser schönen Lichterscheinung zu sehen und ebenso fehlt sie ganz an den Stücken, die keine solchen Täfelchen eingeschlossen enthalten. Der Lichtschein wird sehr gesteigert, wenn man die Schillerfläche eben schleift und poliert, wobei der Stein einen schönen Glanz annimmt. Noch mehr geschieht es, wenn man ihm eine flach schildförmige Gestalt giebt, so dass seine runde oder ovale Grundfläche mit jener Fläche parallel geht. Im ersteren Falle ist der Schiller über die ganze Fläche gleichmässig ausgebreitet, im anderen ist er auf die dem Lichte entgegengekehrte Stelle beschränkt, aber an dieser verstärkt und gleichsam konzentriert. Facetten können die Wirkung der Steine nicht heben, sondern nur beeinträchtigen. Geschwächt und gestört wird der Schiller auch, wenn der Stein nicht genau in der angegebenen Weise geschliffen ist.

Die eigentliche Körperfarbe des Hypersthens, auf der sich der kupferartige Schiller kräftig abhebt, ist an sich unansehnlich, dunkel braunschwarz, sie wirkt aber durch ihren Kontrast zu dem lebhaften Lichtschein. In einigermaassen dicker Schicht lässt das Mineral kein Licht hindurch, es ist vollkommen undurchsichtig; dünne Schliffe sind aber so durchsichtig, dass man im stande ist, eine mikroskopische Untersuchung vorzunehmen, bei der dann die erwähnten tafelförmigen Einschlüsse deutlich hervortreten.

Was die sonstigen Eigenschaften des Hypersthens anbelangt, so ist das specifische Gewicht gleich 3,4. Die Härte ist gleich 6, er wird also vom Quarz geritzt, ritzt aber seinerseits Glas. Er ist spröde und schmilzt nicht schwer vor dem Lötrohr, wobei er ein schwarzes magnetisches Glas giebt; von Säuren wird er nicht angegriffen.

Noch einige andere dem Hypersthen mehr oder weniger nahestehende Mineralien aus der Pyroxengruppe sind bekannt, die alle einen, auf der Anwesenheit fremder Einschlüsse beruhenden metallischen Schiller in einer Richtung zeigen, der aber bei manchen dieser Steine schon stark in das Perlmutterartige geht. Sie sind alle weniger schön, als jener, werden aber ebenfalls zuweilen geschliffen. Die Körperfarbe ist hier nicht mehr die dunkelbraune des Hypersthens, sie ist meist heller: braun, grau, grün u. s. w. Die betreffenden Mineralien sind der Bronzit, der Schillerspat und der Diallag; sie sollen hier nur ganz kurz geschildert und namentlich die Unterschiede von Hypersthen hervorgehoben werden.

## Bronzit.

Der Bronzit ist nichts anderes als ein etwas eisenärmerer Hypersthen, daher ist sein specifisches Gewicht niedriger, etwa gleich 3,2. Er ist aus demselben Grunde auch weniger dunkel gefärbt und ebenso ist der Schiller heller, mehr bronzegelb, er tritt aber immer noch recht kräftig mit lebhaftem metallischem Glanze auf dem meist braunen Steine hervor. Dieser hat zuweilen eine Anlage zum Fasrigen und dann nimmt der Schiller eine gewisse Ähnlichkeit mit dem des Katzenauges an. Man findet den Bronzit in Stücken, die zum Schleifen gross genug sind, unter anderem mit Feldspat zusammen bei Kupferberg im Fichtelgebirge, im Serpentin von Gulsen bei Kraubat in Steiermark und an der Seefeldalp im Ultenthal in Tirol. Die Verwendung ist aber noch beschränkter, als beim Hypersthen.

## Schillerspat.

Der Schillerspat ist vom Bronzit kaum anders als durch das Aussehen verschieden; mineralogisch ist er wesentlich dasselbe. Er ist hell graulichgrün und der Schiller, der schon stark von dem metallischen in das perlmutterartige geht, ist ebenfalls grün. Der Hauptfundort ist die Baste im Radauthale bei Harzburg im Harz, woher der Stein auch als Bastit bezeichnet wird. Dort sind einzelne Körner nicht selten von ziemlicher Grösse in einem dunkelgrünen bis schwarzen Serpentin eingewachsen. Der hellgefärbte Schillerspat tritt auf diesem dunkeln Hintergrunde sehr hübsch hervor. Die schillernde Fläche ist dabei nicht ganz ununterbrochen, sondern es sind einzelne schillernde Flecke von Bastit von dem nicht schillernden Serpentin umgeben, so dass das Bild, das die andern schillernden Steine zeigen, mannigfaltiger wird. Alle schillernden Stellen solcher Stücke, die eben oder flach mugelig oder schildförmig geschliffen zu werden pflegen, zeigen den Schiller gleichzeitig; beim Drehen verschwindet er, und zwar ebenfalls gleichzeitig über die ganze Fläche weg. Im ganzen wird aber der Schillerspat nur selten zu Schmucksteinen verarbeitet, eher noch zu Dosen und anderen ähnlichen kleinen Geräten.

## Diallag.

Der Diallag steht dem Hypersthen mineralogisch etwas ferner, kann ihm aber im Ansehen recht ähnlich werden. Er enthält ausser den Bestandteilen des letzteren noch viel Kalk und seine Krystalle gehören nicht dem rhombischen, sondern dem monoklinen Krystallsystem an. Meist sind es auch hier unregelmässig begrenzte derbe Stücke, die mit den zuletzt genannten Mineralien die deutliche Absonderung in einer Richtung und auf dieser den metallischen Schiller gemein haben. Die Farbe ist hier mannigfaltiger: dunkelbraun, grün in verschiedenen Nuancen, bis sehr hell grünlich und graulich. Der Schiller ist meist mit dem Steine gleichfarbig und geht um so mehr ins metallische, je dunkler, und um so mehr ins perlmutterartige, je heller die Farbe ist. Der Diallag bildet mit Feldspat ein Gestein, das den Namen Gabbro erhalten hat. Dieses ist an manchen Stellen so grobkörnig, dass die Diallagstücke gross genug zum Schleifen sind, die Verwendung ist aber sehr spärlich. Man findet solchen grobkörnigen Gabbro unter anderem bei Volpersdorf unweit Neurode in Schlesien, bei Le Prese in Veltlin und an manchen anderen Stellen der westlichen Alpen, bei Prato unweit Florenz und auch sonst in den Appenninen und noch an vielen anderen Orten.

# Diopsid.

Eines der bestgefärbten und durchsichtigsten Mineralien aus der Gruppe des Augits bildet der Diopsid, der infolgedessen zuweilen als Schmuckstein geschliffen wird. Er ist ein Kalkmagnesia-Silikat, in dem Kalk und Magnesia zu gleichen Teilen enthalten sind und wo ein Teil der Magnesia durch Eisenoxydul ersetzt ist.

Die Krystalle gehören dem monoklinen Systeme an. Es sind meist ziemlich lange, säulenförmige Prismen von oblongem Querschnitt, deren Kanten durch die schmalen Flächen eines rhombischen Prismas etwas abgestumpft werden. Mit dem einen Ende sind sie stets aufgewachsen, am anderen sind mehr oder minder zahlreiche Flächen ausgebildet, manchmal ist die Endbegrenzung aber auch ganz unregelmässig. Nicht selten ist Zwillingsbildung und ebenso sind unregelmässige Verwachsungen zu stengligen Aggregaten eine häufige Erscheinung.

Eine ziemlich deutliche Spaltbarkeit geht in der Richtung der Prismenflächen. Die Krystalle sind spröde und haben fast genau die Härte des Feldspats, H. = 6; sie werden also von Quarz stark geritzt, ritzen aber ihrerseits leicht Fensterglas. Das specifische Gewicht beträgt 3,0 bis beinahe 3,3; es ist um so höher, je eisenreicher der Diopsid. Für die durchsichtigen, eisenreichen, bouteillengrünen Krystalle von Tirol, aus denen hauptsächlich zuweilen Schmucksteine geschliffen werden, gilt die letztere Zahl.

Der Glanz ist ein starker Glasglanz, der durch die Politur nicht unwesentlich gesteigert wird. Die Durchsichtigkeit schwankt zwischen weiten Grenzen. Bei vielen Exemplaren ist sie sehr vollkommen; wenn dies nicht der Fall ist, werden sie nicht geschliffen. Die Farbe ist grün, aber mit dem Eisengehalte verschieden. Die fast eisenfreien Diopside sind beinahe vollständig farblos, mit zunehmendem Eisenoxydul wird die Farbe immer kräftiger und bei den eisenreichsten ist sie ein schönes tiefes Bouteillengrün. Charakteristisch ist, dass auch bei der tiefsten Färbung der Dichroismus sehr gering ist.

Nur wenige Fundorte sind es, deren Produkt zuweilen geschliffen wird. Die hell graugrünen Krystalle, die den Hessonitgranat vom Alathal in Piemont begleiten (Taf. XIV, Fig. 7) werden in Turin und teilweise auch in Chamouny zu Schmucksteinen verarbeitet und besonders in Italien in Ringen u. s. w. getragen. Ganz ähnliche Krystalle, von hell ölgrüner Farbe von De Kalb in Lawrence County im Staate New York finden in Nordamerika eine beschränkte Verwendung. Noch schöner als diese sind die dunkelbouteillengrünen Krystalle von der Alpe Schwarzenstein im Zillerthal in Tirol. Sie sind bis 5 Zoll lang und bis 1 Zoll breit und sitzen im Chloritschiefer mit einem Ende aufgewachsen. Manche, namentlich die kleineren Exemplare, sind sehr gut durchsichtig und ebenso ist die Farbe recht schön, aber vielfach nicht über den ganzen Krystall dieselbe. Sehr gewöhnlich ist das aufgewachsene Ende grün, das freie fast farblos, nie umgekehrt. Diese Krystalle waren früher ziemlich häufig; ihr grünes Ende wurde geschliffen und die Steine, wie die vom Alathale namentlich in Italien mit Vorliebe getragen. Gegenwärtig ist das Vorkommen seltener und auch die Wertschätzung des Steines hat abgenommen.

Die Formen, die man dem Diopsid beim Schleifen giebt, sind die gewöhnlichen der farbigen, durchsichtigen Steine: Treppen- und Tafelsteine in ihren verschiedenen Modifikationen. Die Treppen müssen bei dunkel gefärbten Steinen niedrig gehalten werden.

Der Diopsid kann unter Umständen mit grünem Glas und anderen grünen Steinen verwechselt werden. Das Glas ist einfachbrechend. Vom Smaragd unterscheidet sich der Diopsid durch die andere Farbe und das viel höhere specifische Gewicht. Der Chrysolith ist oft sehr ähnlich gefärbt und zeigt auch denselben schwachen Dichroismus und ein sehr ähnliches specifisches Gewicht; aber der Diopsid ist merklich weicher und wird vom Chrysolith leicht geritzt. Der grüne Turmalin, der Epidot und der Alexandrit sind durch ihren starken Dichroismus unterschieden, letzterer ist auch erheblich schwerer und dasselbe gilt für den grünen Vesuvian. Der Dioptas wird wohl kaum mit Diopsid verwechselt werden, die Farbe beider ist zu sehr verschieden.

## Hiddenit

(Lithionsmaragd).

Der Hiddenit oder Lithionsmaragd ist die schön grüne und durchsichtige Abart des zur Augitgruppe gehörigen, aber meist undurchsichtigen und farblosen oder nur hell grünlichen Minerals Spodumen. Dieses hat sich chemisch als ein Lithion-Thonerde-Silikat von der Formel: $Li_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2$ erwiesen, in dem eine sehr geringe Menge Eisen die anderen Bestandteile begleitet. Der Lithiongehalt in Verbindung mit der wahrscheinlich durch den kleinen Eisengehalt oder durch etwas Chrom bedingten grünen Farbe haben den Namen „Lithionsmaragd“ veranlasst.

Er bildet monokline, prismatisch gestaltete Krystalle, die in der Richtung der Prismenflächen eine, allerdings nicht sehr vollkommene Spaltbarkeit besitzen. Der Glanz ist der des Glases. Die Farbe ist meist gelblichgrün, aber in manchen Exemplaren auch sehr schön smaragdgrün, jedoch niemals so tief und gesättigt, wie bei den schönsten Stücken des eigentlichen Smaragds, dem der Hiddenit aber vielfach ausserordentlich gleicht. Der letztere ist jedoch durch einen ziemlich kräftigen Dichroismus ausgezeichnet, während der Smaragd diese Eigenschaft nur in geringerem Grade besitzt.

Der Hiddenit hat das specifische Gewicht $G. = 3{,}17$; auch darin liegt ein sicherer Unterschied vom echten Smaragd, bei dem diese Zahl im Mittel nicht über 2,7 steigt. Abweichend ist auch die Härte, die hier gleich $6^1/_2$ bis 7 ist, während sie beim Smaragd $7^1/_2$ bis 8 beträgt. Letzterer wird daher von Quarz nicht geritzt, wohl aber der Hiddenit. Umgekehrt kann man mit Hiddenit Quarz nicht ritzen, wohl aber mit eigentlichem Smaragd.

Der Hiddenit ist ein ausschliesslich amerikanisches Produkt, ausserhalb Amerikas ist er noch nicht vorgekommen und auch hier bisher nur an einem Orte in den Vereinigten Staaten bei Stony Point, Alexander County in Nord-Karolina, sodann in Brasilien.

Bei S t o n y  P o i n t begleitet er die schon erwähnten schönen Smaragde und Berylle, die mit Quarz, Granat, Rutil und anderen Mineralien drusenförmig auf Hohlräumen in einem gneisartigen Gestein sitzen. Die ersten Exemplare wurden 1879 gefunden, und zwar aus der ursprünglichen Lagerstätte ausgewittert, lose im Boden. Sie waren durchsichtig grünlichgelb und wurden für Diopsid gehalten, da man den Spodumen bis dahin noch nie in schön durchsichtigen Krystallen gesehen hatte; die genauere Untersuchung stellte aber bald den wahren Sachverhalt fest. Später wurden dann beim systematischen Nachgraben nach dem Smaragd Hiddenitkrystalle auch auf der ursprünglichen Lagerstätte gefunden. Ihre Grösse schwankt erheblich; bis 7 cm lange Prismen sind vorgekommen, zum Teil mit eigentümlich zerfressener Oberfläche. Ein Teil dieser Stücke war smaragdgrün und diese, aber

auch die anderen, wurden wie Smaragde verarbeitet. Die meisten geschliffenen Steine sind als einheimische Juwelen in Amerika geblieben, nach Europa ist nur wenig gekommen. Der Preis für schön grüne und durchsichtige Exemplare schwankt zwischen 50 und 100 Dollars für 1 Karat und dieser wird eher steigen als fallen, weil das Lager, welches im Ganzen für ungefähr 7000 Dollars rohen Hiddenit geliefert hat, wie es scheint seit 1888 vollständig erschöpft und ein anderes bisher wenigstens in Nordamerika noch nicht gefunden worden ist. Dagegen kommen in neuerer Zeit aus Brasilien durchsichtige schöne Exemplare, allerdings meist von ziemlich hellgrüner Farbe, unter dem Namen Chrysoberyll nach Europa. Sie finden sich dort mit diesem letzteren Mineral zusammen und wurden früher damit verwechselt, so dass wahrscheinlich mancher brasilianische „Chrysoberyll" sich bei genauerer Untersuchung als Hiddenit erweisen dürfte. Einige schön blaue durchsichtige Geschiebe haben sich schon früher als Seltenheit im Rio da S. Francesco in der Gegend von Diamantina in Minas Geraës gefunden, sie wurden aber lange Zeit mit dem blauen Lazulith verwechselt.

Von den meisten anderen grünen Steinen unterscheidet sich der Hiddenit ohne grosse Schwierigkeit. Der Unterschied vom Smaragd ist schon angegeben. Dem Chrysoberyll gegenüber kann er durch seine viel geringere Härte und sein viel niedrigeres specifisches Gewicht erkannt werden, vermöge dessen er in Methylenjodid schwimmt, während Chrysoberyll rasch sinkt. Der Diopsid unterscheidet sich durch sein höheres specifisches Gewicht und seinen geringen Dichroismus, ebenso der Chrysolith. Der sehr ähnlich gefärbte grüne Granat (Demantoid) ist einfach lichtbrechend und kann also nicht mit dem stark doppelbrechenden und dichroitischen Lithionsmaragd verwechselt werden.

## Rhodonit.

Der Rhodonit (Mangankiesel) ist ein durch seine schön rosenrote, der der Himbeere ähnliche, zuweilen etwas in das Lichtkastanienbraune gehende Farbe ausgezeichnetes Glied der Pyroxengruppe. Zu Schmucksteinen, aber auch zu allen möglichen Gegenständen der Kunstindustrie (Schalen, Vasen u. s. w.) dient hauptsächlich die feinkörnige bis dichte Masse von meist zartsplittrigem Bruch, die sich bei Ssedelnikowa in der Nähe von Katharinenburg im Ural findet und die auch vorzugsweise hier verschliffen wird. Der Fundort liegt auf der Ostseite des Urals südwestlich von der genannten Stadt, am rechten Ufer der Amarilka, die sich von rechts in den Isset ergiesst. Wenige Werst von der Goldwäscherei Schabrowskoi entfernt bildet hier der Rhodonit in zwei dicht nebeneinander gelegenen Brüchen ein Lager, wie es scheint im schwarzen Thonschiefer. Nur die unteren Partien werden benutzt, nach oben hin ist die Masse zu sehr durch Quarz verunreinigt. Stellenweise ist das Korn ziemlich grob; derartige Stellen lassen dann zwar die mineralogische Natur der Substanz deutlicher erkennen, aber zum Schleifen sind sie ungeeignet. Als sehr störend erweisen sich viele Klüfte und Spalten, die das Lager weithin durchziehen und die Masse in kleine Stücke zerlegen, die auf den Kluftflächen durch Verwitterung schwarz gefärbt sind.

Von derselben Beschaffenheit, aber in geringerer Menge, findet sich der Rhodonit auch auf den Manganerzlagerstätten in Wermland in Schweden, wo er aber nicht zum Schleifen benutzt wird. Wichtiger ist das amerikanische Vorkommen bei Cummington in Massachusetts, wo mehrere hundert Pfund schwere Blöcke von schön rosenroter Farbe

in einer Qualität gefunden werden, die der des russisches Rhodonits nicht nachsteht. Sie kommen auch in derselben Weise zur Verwendung, wie dieser.

Chemisch ist der Rhodonit ein Mangansilikat, woher es auch den Namen Mangankiesel führt. Im reinsten Zustande hätte es die Formel $MnO \cdot SiO_2$, aber meist sind noch andere Bestandteile vorhanden, namentlich eine mehr oder weniger grosse Menge Kalksilikat. Die an anderen Orten als im Ural nicht gerade seltenen Krystalle, die sich z. B. auf den Manganerzgruben in Wermland finden, gehören dem triklinen Krystallsysteme an; sie werden aber trotz ihrer prächtigen roten Farbe und schönen Durchsichtigkeit kaum geschliffen, sondern eben nur die erwähnten dichten Massen. Diese haben die Härte 5 bis 6, und ein specifisches Gewicht gleich 3,5 bis 3,6. Sie sind wenig durchscheinend und schwach glänzend, nehmen aber eine genügende Politur an.

Zuweilen wird der Mangangranat als Mangankiesel und das hier vorliegende Mineral als Manganspat bezeichnet. Dies ist aber falsch; der letztere Namen kommt dem kohlensauren Mangan zu, das häufig ebenfalls hübsch rosenrot ist, aber wegen zu geringer Härte wohl nie geschliffen wird.

---

Anhangsweise sei hier kurz erwähnt der nicht zum Pyroxen, sondern zum Glimmer gehörige

### Lepidolith.

Er schliesst sich durch seine hellrote Farbe hier an, die aber durch einen Stich ins Blaue oder Violette sich von der des Rhodonit unterscheidet, und die daher als Lila zu bezeichnen ist. Der Lepidolith ist eine Abart des Lithionglimmers, von der sich bei Rozena in Mähren eine feinkörnige bis dichte Varietät in ziemlicher Menge findet, und diese ist es, die wegen ihrer hübschen Farbe trotz ihrer geringen Härte (H. = 2), infolge deren sie sich mit dem Messer, ja schon mit dem Fingernagel ritzen lässt, zuweilen geschliffen wird. Die Verwendung geschieht aber allerdings mehr zu kleinen Gegenständen des Kunstgewerbes, als zu eigentlichen Schmucksachen.

## Nephrit. Jadeit. Chloromelanit.

Diese drei Mineralien, die zuweilen unter dem Namen der Nephritoide zusammengefasst werden, sind gewissermaassen prähistorische Edelsteine, die wenigstens in Europa ihre Hauptbedeutung gehabt haben schon in Zeiten, über die keine Überlieferung sichere Kunde bringt. Heutzutage ist ihre Verwendung zu Schmucksteinen gering und auch die Benutzung zu anderen Zwecken ist so ziemlich auf einige aussereuropäische Länder beschränkt.

Das erste dieser Mineralien, der Nephrit, gehört zu der Gruppe der Hornblende oder des Amphibols, während die beiden anderen, der Jadeit und der Chloromelanit, die übrigens sich nur unwesentlich voneinander unterscheiden, der Familie des Augits oder Pyroxens zuzurechnen sind. Trotz dieser aus den mineralogischen Eigenschaften sich ergebenden Zugehörigkeit zu zwei verschiedenen, allerdings sehr nahestehenden Abteilungen des Mineralreichs zeigen doch alle drei in ihrem Aussehen und ihrer Beschaffenheit und daher auch in ihrer Verwendung grosse Übereinstimmung. Es sind äusserst feinfaserige bis dichte Aggregate, deren einzelne Bestandteile nur in dünnen Schliffen unter dem Mikroskop erkannt werden können. Die Stücke sehen oft, besonders wenn die Oberfläche fein

geschliffen ist, für das blosse Auge aus, wie wenn sie vollkommen homogen und gewissermaassen aus einem Gusse wären. In Dünnschliffen bemerkt man aber bei starker Vergrösserung, dass sie aus zahllosen, wirr durcheinander liegenden Fäserchen aufgebaut sind. Wegen dieser verworrenfaserigen Struktur haben die drei Mineralien, trotz ihrer nicht sehr bedeutenden Härte, die zwischen dem sechsten und siebenten Grade liegt, eine ausserordentlich grosse Zähigkeit und Festigkeit; sie sind mit die zähesten und schwerst zersprengbaren Mineralkörper, die man kennt; vor allem ist der Nephrit durch diese Eigenschaft ausgezeichnet. Infolge dieser Zähigkeit und auch ihres hübschen Aussehens sind die Nephritoide schon in den Urzeiten zu Prunkwaffen in Form von Beilen und Meisseln, zu Zierraten aller Art, zu Idolen u. s. w. verarbeitet worden. Diese Gegenstände finden wir heutzutage in Europa in den Pfahlbauten, in alten Gräbern u. s. w. und aus diesen auch vielfach lose im Erdboden liegend und ähnlich in anderen Ländern.

Bis vor kurzem kannte man in Europa und ebenso in Amerika die Nephritoide nur im verarbeiteten Zustande. Rohmaterial auf seiner ursprünglichen Lagerstätte war in der Hauptsache nur in Centralasien und in Neuseeland gefunden worden. Daraus hatte sich, namentlich durch die Bemühungen von Heinrich Fischer in Freiburg i. Br., die Ansicht entwickelt, dass alle in Europa und Amerika vorkommenden Geräte oder doch das Rohmaterial dazu, aus jenen fernen Gegenden, besonders aus Centralasien stammen, und dass durch ausgedehnte Handelsverbindungen und durch Völkerwanderungen schon in prähistorischen Zeiten diese bereits damals hochgeschätzten Steine an die Orte befördert worden seien, wo man sie heute findet.

In neuerer Zeit hat man aber auch rohen Nephrit u. s. w. in manchen Gegenden gefunden, wo bis vor kurzem nur verarbeitete Stücke bekannt gewesen sind. Man hat ferner beobachtet, dass die Geräte einer Gegend in Beziehung auf die mikroskopische Struktur des Materials zwar untereinander übereinstimmen, sich aber von anderen Vorkommen, namentlich von den asiatischen unterscheiden. Daher und aus manchen anderen Gründen ist jene Ansicht nach dem Vorgange von Fr. Berwerth in Wien und besonders von A. B. Meyer in Dresden jetzt ziemlich vollständig aufgegeben und mit der vertauscht worden, dass die da und dort vorkommenden verarbeiteten Gegenstände durchweg aus einheimischem oder doch in der Nähe gefundenen Rohstoffe hergestellt worden seien. In manchen Gegenden sind allerdings auch jetzt noch keine Fundorte roher Nephritoide bekannt, es ist aber immerhin möglich, dass solche bei genaueren Nachforschungen noch gefunden werden, wenn die Lagerstätten nicht schon von den alten Ureinwohnern bis zur völligen Erschöpfung ausgebeutet worden sind.

In Europa ist die Verwendung des Nephrits und seiner Verwandten heutzutage gering. Sie sind undurchsichtig, höchstens durchscheinend und die Farbe ist, wenn auch zuweilen schön, doch meist unansehnlich, gewöhnlich grün, dann aber auch grau bis ins farblose; sie stehen also weit hinter anderen Mineralien zurück, was die Schönheit und die Brauchbarkeit zum Schmuckstein betrifft. Dagegen verarbeiten und benutzen einige am Anfang der Civilisation stehende Völkerschaften anderer Weltteile diese Materialien noch jetzt ganz in derselben Weise, wie dies die Ureinwohner Europas in prähistorischen Zeiten gethan haben, so vor allen die Maoris in Neuseeland den dort vorkommenden Nephrit und die Birmanen den Jadeit. Die grösste Wertschätzung geniessen aber die Nephritoide heutzutage in China, wo sie, vielleicht zusammen mit einigen anderen ähnlich aussehenden Mineralsubstanzen den nationalen Lieblingsstein bilden, der mit dem

Namen „Yü“ bezeichnet wird. Der Stein Yü, der in verschiedene Varietäten zerfällt, wird dort nicht nur zu Schmuckgegenständen, sondern auch zu Tellern, Schüsseln, Vasen, Säbelgriffen, Götzenbildern und ähnlichen Dingen verarbeitet, die zum Teil mit einer staunenerregenden Kunstfertigkeit und Geschicklichkeit hergestellt sind. Auch sonst im Orient, in Centralasien, der Türkei u. s. w. sind Gegenstände aller Art aus Nephrit und Jadeit sehr geschätzt, aber China steht in dieser Industrie oben an und exportiert auch eine Menge der Erzeugnisse derselben.

## Nephrit.

Der Nephrit (Beilstein, weil er häufig zu Beilen verarbeitet gefunden wird, auch Nierenstein, weil er vielfach als Amulett gegen Nierenleiden diente und auch jetzt noch dient, französisch Jade) ist ein zur Familie der Hornblende oder des Amphibols gehöriges Mineral, dessen Zusammensetzung durch die Formel: $CaO \,.\, 3\,MgO \,.\, 4\,SiO_2$ ausgedrückt wird, wobei aber ein wechselnder Teil der Magnesia durch die entsprechende Menge Eisenoxydul ersetzt ist. Ein Nephrit von Ost-Turkestan ergab bei der Analyse: 58,00 Proz. Kieselsäure, 1,30 Thonerde, 2,07 Eisenoxydul, 24,18 Magnesia, 13,24 Kalk, 1,28 Natron (zusammen 100,07).

Diese Zusammensetzung ist genau dieselbe, wie die eines anderen Minerals aus der Amphibolgruppe, das man als Strahlstein oder Aktinolith zu bezeichnen pflegt. Dieser findet sich nicht selten in Form von einzelnen dünnen und langen rhombischen Prismen des monoklinen Krystallsystems im Talkschiefer, z. B. des Zillerthals in Tirol, eingewachsen, oder als strahliges Aggregat zahlreicher nadelförmiger Krystalle an vielen Orten. Alle Eigenschaften des Nephrits, sofern sie von wesentlicher Bedeutung sind, stimmen mit denen des Strahlsteines vollkommen überein, namentlich das specifische Gewicht, die Härte und die Spaltbarkeit, aber auch die bei beiden meist mehr oder weniger intensiv grüne Farbe. Man sieht daraus, dass der Nephrit nichts anderes ist, als ein äusserst feinfaseriger bis dichter Strahlstein, dessen Prismen zu mikroskopisch feinen Fäserchen reduciert sind. In dünnen Schliffen erkennt man diese unter dem Mikroskop als zum Strahlstein gehörig und man bemerkt, dass sie ganz regellos kreuz und quer durcheinander gewachsen sind. Auf der besonderen Art und Weise, wie diese Fäserchen miteinander verbunden sind, beruht zum Teil die charakteristische von einem Fundort zum andern etwas wechselnde mikroskopische Struktur.

Bei dieser Beschaffenheit des Nephrits ist es selbstverständlich, dass er niemals regelmässige Krystallformen zeigt. Er bildet grössere und kleinere Massen von stets ganz unregelmässiger Gestalt, oder abgerollte Geschiebe. Auch Spaltbarkeit durch die ganzen Stücke hindurch kann nicht vorhanden sein, doch macht sich zuweilen eine deutliche schieferige Absonderung nach einer Richtung bemerkbar. In dieser Richtung lassen sich dann die Stücke vielfach mit verhältnismässiger Leichtigkeit zerschlagen, während dies nach anderen Richtungen wegen der enormen Zähigkeit äusserst schwierig ist. Grössere Nephritblöcke kann man mit Hämmern überhaupt nicht mehr zerteilen, namentlich wenn sie die hierfür besonders ungünstige runde Oberfläche von Geröllen haben. Man verfährt dann wohl in der Weise, dass man sie stark erhitzt und in kaltes Wasser wirft. Infolge der raschen Temperaturänderung entstehen zahlreiche Risse, nach denen die Masse in einzelne Bruchstücke zerfällt, die nun ihrerseits mit dem Hammer weiter zerlegt werden können, wobei unebene Bruchflächen von charakteristischer splitteriger Beschaffenheit entstehen.

Dieser ausserordentlichen Zähigkeit gegenüber ist die Härte des Nephrits gering; sie ist nicht ganz die des 6. Grades (H. = $5^1/_2$ bis 6). Jedenfalls ist sie aber höher, als die des Glases, das von Nephrit geritzt wird und niedriger, als die des Quarzes, der stets den Nephrit zu ritzen im stande ist. Die Masse ist ziemlich spröde, lässt sich aber doch auf der Drehbank bearbeiten, wenn auch selbstverständlich mit Mühe und unter besonderen Vorsichtsmaassregeln und mit geeigneten Instrumenten.

Das specifische Gewicht ist sehr nahe gleich 3, es schwankt aber etwas, wahrscheinlich mit dem gleichfalls innerhalb gewisser Grenzen wechselnden Eisengehalt. Meist liegt es ein wenig unter 3, seltener steigt es um einen geringen Betrag darüber hinaus. Gewöhnlich werden 2,91 und 3,01 als Grenzen angegeben, doch trifft man auch Werte von 3,1 und 3,2, die aber wohl immer auf fremden Beimengungen (von Magneteisen u. s. w.) oder gar auf falschen Bestimmungen beruhen. Der meiste Nephrit schwimmt also in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0), mancher sinkt jedoch darin langsam unter. Das specifische Gewicht ist von Bedeutung, da es den Nephrit von dem oft zum Verwechseln ähnlichen, aber viel schwereren Jadeit (G. = 3,3) zu unterscheiden gestattet, der also in jener Flüssigkeit unter allen Umständen rasch untersinkt und der kaum im reinen Methylenjodid schwimmt.

Säuren greifen den Nephrit nicht an. Vor dem Lötrohr wird er trübe weiss und schmilzt schwer zu einer grauen Schlacke. Auch hierin liegt ein Unterschied vom Jadeit, der sich durch eine besonders leichte Schmelzbarkeit schon in der gewöhnlichen Gasflamme auszeichnet, wobei er im Gegensatz zum Nephrit die Flamme lebhaft gelb färbt.

Der Nephrit ist nie durchsichtig und nur in dünnen Schichten stärker durchscheinend, also unter anderem an den scharfen Rändern der Bruchstücke. Dickere Stücke sind vollkommen undurchsichtig, bis höchstens schwach durchscheinend. Bruchflächen sind wenig glänzend, durch die Politur hebt sich der Glanz jedoch bedeutend; er geht auf den glatten Schliffflächen etwas ins Fette.

Die Farbe ist wie beim Strahlstein im allgemeinen grün infolge des kleinen Eisengehaltes. Sinkt dieser, so wird sie heller und verschwindet in allerdings seltenen Fällen mit dem Eisen beinahe ganz; nur eisenreichere Varietäten haben eine lebhaftere Färbung. Das Grün zeigt die mannigfaltigsten Abstufungen vom hellsten bis zum schwärzlichen und die verschiedensten Nuancen: graulichgrün, meergrün, lauchgrün, grasgrün u. s. w. Daneben findet man Gelb und Braun, sowie Grau, zuweilen mit einem Stich ins Bläuliche, Rötliche oder Grünliche. Eine vielfach sehr geschätzte Färbung ist mit der der Molke verglichen worden. Meist ist die Farbe ganz gleichmässig, seltener sind mehrere Farben oder Farbennuancen an demselben Stücke vorhanden, so dass dieses gestreift, gefleckt, geadert, marmoriert oder in anderer Weise gezeichnet erscheint. Die Färbung ist nicht an allen Orten des Vorkommens dieselbe; an manchen überwiegt mehr die eine, an manchen mehr eine andere Farbe. Diese kann daher neben der mikroskopischen Struktur und der speciellen chemischen Zusammensetzung bis zu einem gewissen Grade dazu dienen, den Fundort eines Stückes zu bestimmen.

Was das natürliche Vorkommen des Nephrits anbelangt, so gehören seine ursprünglichen Lagerstätten überall den krystallinischen Schiefern an. Namentlich in Hornblendeschiefern, aber auch im Pyroxenfels, im Serpentin und in anderen hierher gehörigen Gesteinen bildet er mehr oder weniger mächtige und ausgedehnte Einlagerungen. Anstehenden Nephrit kennt man vorzugsweise in Ost-Turkestan und den nach Osten daran

sich anschliessenden Gegenden in China, ferner in Transbaikalien und auf Neuseeland. Geringere Mengen hat man vor wenigen Jahren in Schlesien gefunden und auch sonst ist er wohl sparsam in dieser Weise vorgekommen. Sehr häufig liegen lose Blöcke als Gerölle in den Flussanschwemmungen der Gegenden, wo sich die ursprünglichen Lagerstätten finden. In dieser Form, als Gerölle, ist der Nephrit u. a. auch im norddeutschen Flachlande angetroffen worden. Wir werden im folgenden das Vorkommen und die Verbreitung des Nephrits etwas eingehender betrachten und dabei nicht nur das Rohmaterial, sondern auch die verarbeiteten prähistorischen Objekte berücksichtigen.

In Europa ist der Nephrit besonders in verarbeitetem Zustande verbreitet. Nephritobjekte, namentlich Beile und Meissel von prähistorischem Alter, sind vor allem in der Schweiz wichtig, wo sie vorzugsweise in den Pfahlbauten am Bodensee, Züricher See, Bieler und Neuenburger See in grosser Zahl vorgekommen sind; ebenso finden sie sich auch in den benachbarten Gegenden des südlichen Badens (am Überlinger See bei Maurach) und Bayerns. Die hier gesammelten Steine haben eine ganz besondere mikroskopische Beschaffenheit, die sie von allen anderen bekannten Nephriten unterscheidet. Es ist daher durchaus wahrscheinlich, dass das Material nicht von fern her, sondern aus den Schweizer Alpen stammt. Allerdings hat man bisher trotz aller Nachforschungen hier noch keinen anstehenden Nephrit entdecken können, aber man hat doch am Ufer des Neuenburger Sees einige abgerollte Geschiebe dieses Minerals gefunden, die zweifellos aus einer ursprünglichen Lagerstätte jener Gegend stammen.

Auch weiter östlich, im Sannthal oberhalb Cilli und im Murthal in Steiermark, sind einzelne Geschiebe aufgelesen worden, deren ursprüngliches, zweifellos in der Nähe befindliches Lager man gleichfalls nicht kennt. Sicher deuten sie aber darauf hin, dass der Nephrit in den Alpen eine grössere Verbreitung hat. Bei weiteren Fortschritten in der geologischen Erforschung dieses vielfach noch wenig bekannten Gebirges gelingt es vielleicht auch, die anstehenden Nephrite aufzufinden. Die Lücke zwischen der Schweiz und Steiermark füllen einige in Tirol gefundene verarbeitete Nephritstücke aus; Rohmaterial hat man aber hier noch nicht angetroffen.

Ausserhalb der Schweiz und den genannten benachbarten Gegenden sind bisher noch wenig prähistorische Nephritsachen in Europa gefunden worden; Jadeitgeräte, die auch in der Schweiz den Nephrit begleiten, sind häufiger. In Frankreich hat man neben den vielen Jadeitbeilen bisher noch nicht ein einziges sicher konstatiertes Nephritbeil angetroffen; in Italien scheinen bearbeitete Nephritobjekte auf Kalabrien und Sicilien beschränkt zu sein, während Jadeitgegenstände über das ganze Land verbreitet sind; einige wenige Funde sind in Griechenland gemacht worden. Rohmaterial hat man in diesen Ländern noch nicht entdeckt.

Deutschland hat neben denen aus dem südlichen Baden und Bayern nur einige wenige Nephritbeile geliefert, so die Gegend von Weimar, Schlesien (bei Gnichwitz, Kreis Breslau) u. s. w. Hier ist der Rohnephrit wichtiger, der in verschiedener Art des Vorkommens im Lande bekannt wurde.

Zunächst sind einige erratische Blöcke und Geschiebe im nordischen Diluvium eingebettet gefunden worden, so bei Stubbenkammer auf Rügen, bei Potsdam, bei Suckow unweit Prenzlau, und bei Schwemmsal nördlich Düben im Kreise Bitterfeld. Diese Nephrite entstammen, wie alle anderen Diluvialgeschiebe in unserem Flachlande, von denen sie sich im Vorkommen in nichts unterscheiden, zweifellos aus dem skandinavischen

Norden und gehören höchstwahrscheinlich den dort so verbreiteten krystallinischen Schiefern an.

Anstehender Nephrit ist in Deutschland auf Schlesien beschränkt. Er wird von hier schon von Linné (1707—1778) erwähnt, aber dessen Mitteilung geriet im Laufe der Zeit in Vergessenheit. In den achtziger Jahren unseres Jahrhunderts ist dann das Vorkommen von neuem entdeckt worden, und zwar an den von Linné angegebenen Orten. Der erste befindet sich im Gebiete des Zobtengebirges bei Jordansmühl, wo bis über fussmächtige, zuweilen weithin sich erstreckende Lager von meist dunkelgrüner Farbe zwischen Granulit und Serpentin eingebettet und rundliche bis 5 cm grosse Knollen, sowie breitere und schmälere Bänder von weisser bis hellgrüner Farbe im letzteren Gestein selbst eingeschlossen sind. Der Nephrit des oben erwähnten Beils von Gnichwitz, zwei Stunden von Jordansmühl, stimmt gut mit dem hier anstehenden überein. Die zweite Lokalität liegt bei dem durch seinen Bergbau bekannten Reichenstein; hier trifft man das Mineral aber nicht in grosser Menge. Bis zu 7 cm dicke Lagen eines dichten, hellgraulichgrünen, zuweilen etwas rötlichen Nephrits mit sehr unvollkommener Schieferung finden sich in dem Diopsidgesteine des Fürstenstollens eingeschaltet.

Die hauptsächlichste Heimat des Nephrits und sein Hauptausfuhrgebiet ist aber Asien, und zwar vor allem Ost-Turkestan (kleine Bucharei). Wichtig ist hier die Gegend südlich von Yarkand und Khotan. Besonders bekannt sind die jetzt allerdings nicht mehr oder doch nicht mehr andauernd im Betrieb stehenden Nephritbrüche Konakán und Karalá am rechten Abhange, 500 Fuss über dem Wasser, $1^1/_2$ Meilen davon entfernt im Thale des Karakasch, des Oberlaufs des Khotan Darja, in der Gegend von Gulbaschén und 9 (engl.) Meilen östlich von Schahidulla, das an dem scharfen nach Westen gekehrten Knie des genannten Flusses etwa unter $36^1/_2{}^0$ nördl. Breite und $78^1/_2{}^0$ östl. Länge von Greenwich liegt. Es ist die Gegend des westlichen Endes der Kwenlunkette, und zwar deren südlicher Abhang. Der Nephrit bildet in diesen Brüchen 20 bis 40 Fuss mächtige Lager im Gneis und Hornblendeschiefer. Wie am südlichen, so ist aber auch am nördlichen Abhange jenes Gebirges an mehreren Stellen Nephrit anstehend vorgekommen, so weiter abwärts am Khotan Darja und am Sirikia, und ebenso als Gerölle in allen dortigen Wasserläufen am nördlichen und südlichen Gehänge. Der Nephrit von Ost-Turkestan ist im allgemeinen heller als aller andere.

Ein fernerer Fundpunkt anstehenden Nephrits wurde weiter westlich im Pamirgebiete in Gruben am Raskem Darja ausgebeutet, der, von Westen kommend und mit dem von Süden zufliessenden Tasch Kurgan sich vereinigend, den Yarkand Darja bildet. Die Gruben liegen am rechten Ufer des Raskem, etwas nördlich von der Stelle, wo er ein Knie bildet, um sich plötzlich von Nordwest nach Nordnordost umzubiegen, ungefähr unter $37^0\,4'$ nördl. Breite und $76^0$ östl. Länge von Greenwich. Ein solches Vorkommen in dieser Gegend war lange vermutet worden, da man weiter unten im Thale des Yarkand Darja immer schon viele Nephritgerölle gefunden hatte. Im Jahre 1880 wurde dann das Anstehende und die Gruben gefunden, deren Material mit dem der Gerölle vollständig übereinstimmt.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Lagerstätten des Nephrits in diesem Theile von China sind indessen nicht auf die wenigen genannten Punkte beschränkt; sie erstrecken sich vom Raskem Darja aus über fünf Längengrade nach Osten bis zum Kiria (etwa $82^0$ östl. von Greenwich), ja wohl noch erheblich weiter, und zwar liegen sie überall an beiden Abhängen des Kwenlun-Gebirges.

Ausführlich berichtet in neuester Zeit Bogdanowitsch über den Nephrit jener Gegenden. Nach seinen Mitteilungen sind im Kwenlun zwischen dem Berge Mustagat (etwa 76° östl. von Greenwich) und dem Meridian des Lob-Nor (etwa 89° östl. Länge) nicht weniger als sieben Bezirke ursprünglicher Lagerstätten des Nephrit bekannt, die dem nördlichen Abfall des Gebirges und dessen unmittelbarem Vorlande angehören. Der Nephrit ist besonders in Pyroxengesteinen eingelagert. Fast alle Wasserläufe Kaschgariens führen Nephritgeschiebe. Ständige Nachgrabungen nach solchen finden in den Thälern des Jurunkasch, Karakasch und des Tisnab statt. Besonders bekannt sind die bei Kumat am erstgenannten Flusse unterhalb Rhodan. Sie bewegen sich sowohl in den neuesten Anschüttungen des Flusses, der zum Zwecke der Nephritgräberei oft auf weite Strecken abgeleitet wird, als auch besonders in den älteren terrassenförmig über dem Fluss sich erhebenden Schuttablagerungen aus der Diluvialzeit. Oberhalb Kumat ist die Thalebene ganz durchlöchert von 1 bis $1^1/_2$ m tiefen Gruben. Seit alter Zeit durch ihren Nephritreichtum berühmt sind die Karangu-Tag-Berge (am Khotan Darja oberhalb Khotan, etwa unter $79^1/_2{}^0$ östlich von Greenwich), wo das Mineral aber nicht auf ursprünglicher Lagerstätte wie im Karakaschthale an den oben erwähnten Orten und bei Balyktschi, sondern nur auf sekundärer sich findet. Das Gleiche gilt von den von dem genannten Reisenden neu aufgefundenen Ablagerungen von Schanut im Flussgebiete des Tisnab und von Ljuschei im Gebiete des Kiria Darja und ebenso von dem Vorkommen an dem berühmten Berge Mirdschai oder Midai im oberen Flussgebiete des Asgensal, eines Nebenflusses des Yarkand Darja. Die Fundorte anstehenden Nephrits werden seit dem Aufstande der Muhamedaner in den sechziger Jahren und der Vertreibung der Chinesen nicht mehr bearbeitet; sie gelten bei diesen für erschöpft und so weit es sich um das zu Tage liegende Material handelt, nicht mit Unrecht. Alle ursprünglichen Lagerstätten des Nephrits gehören dem Hochgebirge an; manche liegen jedenfalls noch jenseits der Schneegrenze in für Menschen unerreichbaren Höhen, von denen viele Blöcke in die Tiefe rollen, oder von den Gewässern und den Gletschern zu Thale geführt werden.

Nach dem Vorkommen und der Art der Gewinnung werden hier in dem Rohmaterial drei Varietäten unterschieden: 1) aus der ursprünglichen Lagerstätte im Steinbruche gewonnene Stücke; 2) nicht von Menschenhand gebrochene, sondern von unzugänglichen Höhen durch das Eis der Gletscher mitgebrachte Stücke, die noch ihre ursprünglichen Kanten und Ecken haben; 3) Rollstücke aus älteren diluvialen oder jüngeren alluvialen Flussablagerungen. Die letzteren waren Stössen und ähnlichen Einwirkungen am meisten ausgesetzt; sie sind daher wahrscheinlich freier als die anderen von unsichtbaren inneren Rissen, da sie sonst nach diesen wohl hätten zerbrechen müssen. Aus diesem Grunde sind sie wertvoller, als alle anderen, natürlich gleiche Farbe und sonstige Beschaffenheit vorausgesetzt, die bei der Preisbildung von grösster Wichtigkeit sind. Am wenigsten Wert haben die aus Steinbrüchen kommenden Stücke, die der grossen Festigkeit des Nephrits wegen durch Feuersetzen gewonnen werden. Dadurch verliert das Material an Qualität, und namentlich zerspringt die Masse in verhältnismässig kleine Teile, so dass grössere Blöcke, wie der riesige Monolith vom Grabmal des Tamerlan in Samarkand in der Gur-Emir-Moschee zu den grossen Seltenheiten gehören. Einen solchen Block in Form eines unförmlichen Klumpens von 133,1 cm Länge, 111,2 cm Breite und 94,6 cm Dicke und trotz aller im Laufe der Zeiten daran verübten Zerstörungen nur um ein

Drittel kleiner, als jener Monolith, wahrscheinlich aus den erwähnten Gräbereien von Schanut stammend, fand Bogdanowitsch beim Dorfe Uschaktal zwischen Karasch und Toksun. Er war dort schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts auf dem Wege nach Peking aus irgend einem Grunde liegen gelassen worden.

Vor ganz kurzem (1891) wurde ein noch viel weiter im Osten neu entdeckter Fundpunkt anstehenden Nephrits bekannt gemacht. Er liegt im Norden der Kwenlun-Kette auf dem Wege vom Kuku-Nor nach dem nördlich davon gelegenen Nanschangebirge in der chinesischen Provinz Kansu. Es ist der Beschreibung nach ein Nephritgang, der in einem nicht näher bekannten weichen Gestein aufsetzt und von dem wohl die vielen Geschiebe stammen, die von früheren Reisenden in den Bächen und Flüssen jenes Landstriches gefunden worden sind. Am Nordabhange des Nanschan, z. B. in den Dörfern Kan-Tschu und In-Tschu wird ein lebhafter Handel mit Nephrit betrieben, und in beinahe allen Dörfern der Gegend verarbeiten die Landleute den Stein für die Chinesen. Auch in der Stadt Su-Tschu-Fu (etwas südlich vom 40. Breitegrade) bestehen mehrere Werkstätten. Der an vielen Stellen im Nanschangebirge vorkommende Nephrit ist trübe bis durchscheinend, von lichtgrüner, milchweisser bis schwefelgelber Farbe.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass in der langen Kette des Kwenlun und des Nanschan noch an anderen Orten anstehender und geschiebeförmiger Nephrit den Einheimischen bekannt ist und dass dasselbe auch in anderen Gegenden Chinas, z. B. in Yünan der Fall ist. Jedenfalls liefern aber jene genannten Lagerstätten (oder haben wenigstens früher geliefert) einen sehr ansehnlichen Teil des in China so viel verarbeiteten und so hochgeschätzten Steines Yü. Von diesen Fundorten kommt auch der meiste, sonst in Asien, namentlich in Centralasien, zu allen möglichen Zwecken verwendete Nephrit. Ob aber alle in Asien zuweilen gefundenen bearbeiteten Nephritgegenstände aus Ost-Turkestan oder den anderen genannten Gegenden in China stammen, steht dahin. Funde dieser Art wurden im Amurlande, in Japan, am Ostkap, auf der Tschuktschenhalbinsel u. s. w., aber auch in Syrien und Kleinasien gemacht; in dem letzteren Lande hat Schliemann bei seinen Ausgrabungen Nephritgeräte zu Tage gefördert. Wahrscheinlich ist es, dass alle diese Gegenstände auf jeweils in der Nähe gefundenes Rohmaterial zu beziehen sind.

In der That sind ausser den erwähnten noch manche sonstige Nephritvorkommnisse in anderen Teilen von Asien bekannt geworden. Zunächst sei die Umgebung des Baikalsees genannt, wo Nephrit in Menge entdeckt worden ist in der Nähe der Fundstellen des berühmten Alibert-Graphits, der von der grossen Faberschen Bleistiftfabrik in Nürnberg verarbeitet wird. Nephrit und Graphit sind hier sehr innig miteinander verbunden, so dass der erstere häufig Blättchen des letzteren eingeschlossen enthält. Allerdings weiss man über die ursprüngliche Lagerstätte noch nichts Gewisses, doch ist der Nephrit hier wie überall sonst in den krystallinischen Schiefern eingeschlossen, welche die ganze Gegend zusammensetzen.

Man hat bisher bloss Blöcke, allerdings nicht ingrosser Zahl, aber zum Teil von erheblichem Umfange und bis gegen 1000 Pfund Gewicht unter den Geschieben in den Alluvionen der dortigen Wasserläufe gefunden. Die ursprünglichen Lager sind wohl meistens in dem in der Gebirgskette von Sajan, westlich vom Baikalsee, gelegenen Felsengebirge Batugol zu suchen. Die Bewohner der dortigen Gegend, die Sojoten, tragen Nephrit als Schmuck, die Weiber am Halse, die Männer am Tabaksbeutel. Die Wasserläufe, in denen

man Nephritgeschiebe findet, sind die Flüsse Bjelaja und Kitoj, linke Zuflüsse der Angara, beide in den Sajanschen Bergen entspringend, der erstere etwas weiter vom See entfernt mündend, als der letztere; ferner die Bistraja, rechter Nebenfluss des Irkut, von dem Berge Chamar-Daban kommend, der die scharfe Ecke zwischen dem See und der Slüdjanka (Fig. 83) ausfüllt; sodann der letztere Fluss selber, der von Süden her in den See mündet und endlich der Fluss Onot. Verarbeiteter Nephrit (Nephritbeile) werden in Ostsibirien auch nicht gar selten im Boden und in Grabstätten der Ureinwohner gefunden, so in den alten Tschudengräbern bei Tomsk und am Altai. Rohnephrit wird auch vom Amur erwähnt.

Auch in Ostindien ist Nephrit oder doch nephritähnliches Material gefunden worden, das aber im Lande offenbar nicht in grösserem Maassstab gewonnen und verarbeitet wurde. Das Vorkommen ist daher nicht sehr wichtig. Es beschränkt sich auf den südlichen Teil des Bezirks Mirzapur in Bengalen.

In Amerika tritt, wie in Europa, der Nephrit an Häufigkeit gegen den Jadeit weit zurück. Verarbeitete Nephritobjekte kennt man aus Centralamerika, Venezuela und Alaska. Anstehendes oder doch rohes Material sollte vom Amazonenstrom kommen und ein Teil dessen, was Amazonenstein genannt wird, sollte Nephrit sein; dies ist jedoch sehr unsicher. Mit Bestimmtheit nachgewiesen ist jedoch das Vorkommen rohen und anstehenden Nephrits an verschiedenen Orten in Alaska und in benachbarten Teilen von Britisch Columbia. Aus Alaska stammt wohl auch das Material zu den bei den Tschuktschen und sonst in jenen Gegenden auf beiden Seiten der Behringsstrasse bei den Eingeborenen gefundenen Nephritgegenständen, so dass also die amerikanischen Steine vielleicht über jene Strasse hinüber bis nach Asien verbreitet worden sind. Dass die in Südamerika, in Venezuela, Columbia und Brasilien vorkommenden Nephritgegenstände aus Alaska stammen, ist dagegen unwahrscheinlich; da sie einen eigenen Charakter besitzen, sind sie wohl aus einheimischem Material hergestellt, dessen Fundorte man allerdings nicht kennt.

Ein ausgezeichnetes Vorkommen von meist schön grünem Nephrit ist endlich das von Neuseeland, das zuerst durch Forster, dem Begleiter von Cook, bekannt geworden ist. Der Nephrit findet sich teils anstehend, teils erratisch in einzelnen losen Blöcken. Die dortigen Eingeborenen, die Maoris, haben dieses schöne Material schon seit langer Zeit zu Waffen (Streitäxten und -Kolben), Meisseln, Beilen, Ohrgehängen, Idolen und anderen Gegenständen verarbeitet und noch jetzt ist der Stein bei ihnen unter dem Namen Punamu sehr geschätzt. Sie unterscheiden mehrere Varietäten, die mit besonderen Namen belegt worden sind. Das Vorkommen ist noch nicht genauer bekannt. Es scheinen drei Hauptfundorte zu sein, die alle auf der Westseite der Südinsel liegen. Der erste ist am Arahaura- oder Brunnerfluss, wo der Nephrit 15 engl. Meilen von der Mündung entfernt in mehreren Fuss mächtigen Lagen in „grünen Schiefern" ansteht. Der zweite liegt südlich von den Cookbergen in der Nähe der Jaksonbay oder am Milfordsund, wahrscheinlich im Serpentin, und endlich der dritte am See Punamu in der Provinz Otaga. Der neuseeländische Nephrit geht auch nach Europa, um dort zu allen möglichen Gegenständen verschliffen zu werden. Man findet auf jener Insel auch noch andere grüne, dem Nephrit ähnliche Substanzen, die jedoch eine abweichende Zusammensetzung haben, so z. B. die Steine Kawakawa und Tangiwai, die vielfach mit Nephrit verwechselt und wie dieser benutzt werden.

Auch sonst kommt Nephrit roh und verarbeitet in jenen Gegenden vor, so auf Neu-Kaledonien (anstehend), in Neu-Guinea, auf den Marquesas-Inseln, den Neu-Hebriden, in Otaheiti, Tasmanien u. s. w.; das Vorkommen in Neuseeland ist aber weitaus das wichtigste.

Ausserordentlich zahlreich sind die Mineralien, die fälschlicherweise unter dem Namen Nephrit in den Sammlungen liegen, oder als Schmucksteine u. s. w. Verwendung gefunden haben, und die als Falsonephrite bezeichnet werden. Beinahe alle Mineralien, die dicht, nur durchscheinend und in der oben angegebenen Weise gefärbt, also vorzugsweise grün sind, hat man schon für Nephrit gehalten. Es sind verschiedene Varietäten des Minerals Quarz und Achat, Serpentin, Zoisit und viele andere. Härte und specifisches Gewicht lassen den Unterschied meist ohne besondere Schwierigkeit erkennen. In China wird (oder wurde) der Nephrit durch eine Glaspaste nachgeahmt, die man als „pâte de riz“ bezeichnet und die dem echten Nephrit sehr ähnlich, aber härter ist, als er. Sehr lange wurden namentlich Jadeit und Chloromelanit mit Nephrit verwechselt, oder besser für Nephrit gehalten. Bei der speciellen Beschreibung dieser beiden Mineralien, wird der Unterschied angegeben werden.

Wie wir oben gesehen haben, hat der Nephrit im grauen Altertum grosse Bedeutung gehabt, und im Orient, besonders aber in China, hat er diese noch, und ebenso bei gewissen halbwilden Völkerschaften. Im heutigen europäischen Juwelenhandel kommt der Stein aber kaum vor. Man verfertigt aus schön grünen Varietäten, besonders der von Neu-Seeland, wohl gelegentlich einen meist mugelig geschliffenen Ring- oder Nadelstein, auch zuweilen einen ganzen Ring, aber viel häufiger kleine Gebrauchsgegenstände, wie Papiermesser u. s. w. Vielfach wird der Nephrit auch heute noch als Amulett gegen manche Krankheiten, besonders Nierenkrankheiten, getragen, aber in der Hauptsache hat das Mineral eine untergeordnete Wichtigkeit und die daraus dargestellten Schmucksteine geringen Wert. Sehr kostbar sind allerdings viele der im Orient und besonders der in China hergestellten Kunstgegenstände aus Nephrit, in Europa freilich weniger des Materials als der zum Teil ausserordentlich kunstvollen Arbeit wegen.

Dies ist in China anders; hier hat der Nephrit auch an sich, abgesehen von der darauf verwendeten Arbeit, einen hohen Wert und bildet einen wichtigen Handelsgegenstand. Jede Farbe und jede Schattierung des Steines Yü hat bei den Chinesen ihren eigenen Namen und ihren besonderen Preis. Am höchsten schätzen sie die Sorte von rein milchweisser Farbe und, wie sie sich ausdrücken, mit dem fettigen Glanz des Schweineschmalzes. Für Rollstücke von dieser Beschaffenheit werden nach den Mitteilungen von Bogdanowitsch bis 200 Rubel bezahlt. Die Schwierigkeit der Bearbeitung des zähen Materials erhöht aber schon in China den Wert verarbeiteter Stücke noch bedeutend. Für die Arbeit wird das doppelte Gewicht der entfernten Steinmasse in Silber bezahlt. Dies gilt aber nur für rohe Schleiferei; die Façonnierung muss noch, je nach ihrer Feinheit, besonders honoriert werden. Man erkennt hieraus leicht den Grund des hohen Preises, den die chinesischen Nephritwaren in ihrer Heimat und noch mehr in Europa haben.

## Jadeit. Chloromelanit.

Der Jadeit und Chloromelanit sind lange mit Nephrit verwechselt worden, da sie ihm im äusseren Ansehen, in der Zähigkeit, Härte u. s. w. sehr ähnlich sind. Die französischen Mineralogen haben sie alle drei unter dem Namen Jade zusammengefasst, der auch sonst

viel gebraucht wird, der aber jetzt, wo der Unterschied erkannt ist, fast ganz auf den Nephrit beschränkt wurde. Am besten wäre es, diesen Namen überhaupt nicht mehr zu verwenden, da er immer mit einer gewissen Unsicherheit verknüpft ist. Er stammt von dem spanischen: Piedra de la hijada = Nierenstein.

Erst durch die chemische Analyse und die mikroskopische Untersuchung ist ermittelt worden, dass von dem echten Nephrit, wie wir ihn kennen gelernt haben, der Jadeit und Chloromelanit als bei aller äusseren Ähnlichkeit wesentlich verschiedene Mineralkörper abgetrennt werden müssen und dass die letzteren beiden nicht wie jener zur Gruppe der Hornblende, sondern zu der des Augits gehören. Unter einander sind Jadeit und Chloromelanit nur unwesentlich verschieden. Der letztere hat bei der Analyse einen höheren Eisengehalt ergeben, während der erstere ziemlich eisenfrei oder doch sehr eisenarm ist. Die übrigen Bestandteile sind in beiden dieselben und ebenso alle anderen charakteristischen Merkmale, so dass also der Chloromelanit wohl als ein eisenreicher, dunkler Jadeit anzusehen ist.

Der Jadeit ist chemisch sehr ähnlich dem Spodumen oder Hiddenit, nur enthält er Natron statt Lithion. Er ist in der Hauptsache ein Natron-Thonerde-Silikat von der Formel: $Na_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2$, dem aber stets kleine Mengen anderer Bestandteile beigemischt sind, so dass die Analysen für verschiedene Stücke ziemlich schwankende Werte ergeben. Die chemische Untersuchung des Chloromelanits hat bisher allerdings noch nicht genau auf dieselbe, überhaupt nicht vollkommen ungezwungen auf eine einfache chemische Formel geführt, so dass hier noch weitere Nachforschungen zur Ermittelung der richtigen Verhältnisse nötig sind. Wie nahe sich aber die beiden stehen, ist aus den zwei folgenden Analysen zu ersehen, von denen die erste sich auf einen rohen Jadeit von Birma, die andere auf einen zu einem Beil verarbeiteten Chloromelanit aus dem Dep. Morbihan (Bretagne) in Frankreich bezieht. Beide Analysen geben ausserdem durch Vergleichung mit den oben angeführten Zahlen für den Nephrit den grossen chemischen Unterschied von diesem, dem namentlich Thonerde und Natron beinahe vollkommen fehlt, während umgekehrt der Jadeit und Chloromelanit fast keinen Kalk und Jadeit keine Magnesia enthalten.

| | Jadeit | Chloromelanit |
|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . . . | 58,24 | 56,12 |
| Titansäure . . . . . . . | — | 0,19 |
| Thonerde . . . . . . . | 24,47 | 14,96 |
| Eisenoxyd . . . . . . . | 1,01 | 3,34 |
| Eisenoxydul . . . . . . | — | 6,54 |
| Manganoxydul . . . . . | — | 0,47 |
| Kalk . . . . . . . . . | 0,69 | 5,17 |
| Magnesia . . . . . . . | 0,45 | 2,79 |
| Natron . . . . . . . . | 14,70 | 10,99 |
| Kali . . . . . . . . . | 1,55 | Spur |
| | 101,11 | 100,57 |

Wie der Nephrit, so bildet auch der Jadeit und der Chloromelanit ein sehr feinfaseriges bis dichtes Gewebe ohne bestimmte, regelmässige äussere Form, dessen Gefüge in Dünnschliffen unter dem Mikroskop deutlich hervortritt. Die feinen Fäserchen liegen wie beim Nephrit kreuz und quer durcheinander; auf dieser verworren faserigen Struktur beruht die grosse Zähigkeit und Festigkeit auch dieser beiden Mineralien, sowie der unebene, splitterige Bruch, den beide mit dem Nephrit gemein haben.

Wie bei diesem, so sind auch hier die Stücke nie durchsichtig, höchstens durchscheinend bis kantendurchscheinend. Der Glanz ist auf Bruchflächen gering, durch die Politur wird er sehr verstärkt und geht dabei vielfach etwas ins Fettige. Denselben Glanz zeigen auch manche abgerollte Geschiebe an ihrer Oberfläche. Die Substanz des Jadeits ist farblos und so sind zahlreiche Stücke vollkommen oder doch nahezu weiss, nicht selten mit einem Schein ins Rosenrote. Doch findet er sich auch häufig gefärbt, aber meistens ziemlich licht: graulich, grünlichweiss, bläulichgrün, lauchgrün, apfelgrün, jedoch auch schön smaragdgrün. Wenn letztere Farbe vorkommt, ist sie gewöhnlich in einzelnen mehr oder weniger grossen, ziemlich scharf abgegrenzten Flecken auf weissem Hintergrunde verteilt. Das Smaragdgrün wird durch einen in den Jadeiten von dieser Farbe stellenweise vorhandenen kleinen Chromgehalt verursacht, sonst ist aber die grüne Farbe die Folge des kleinen Eisengehaltes. Daher ist auch der Chloromelanit viel dunkler als der Jadeit. Er ist nie farblos oder licht gefärbt, sondern stets dunkelgrün bis beinahe schwarz.

Wir haben im Vorhergehenden die Punkte hervorgehoben, in denen der Jadeit und Chloromelanit mit dem Nephrit mehr oder weniger übereinstimmen; im folgenden sollen die unterscheidenden Eigenschaften angegeben werden.

Hierher gehört vor allem das specifische Gewicht, das beim Jadeit höher ist, als beim Nephrit. Es beträgt beim Jadeit 3,30 bis 3,35, beim Chloromelanit, des grösseren Eisengehaltes wegen mehr, nämlich 3,4. Allerdings sinkt bei manchen Jadeiten infolge von zahlreichen fremden Beimengungen das Gewicht bis auf den für den Nephrit geltenden Wert herunter und wenn dies auch eine seltene Ausnahme ist, so folgt doch daraus, dass man das Gewicht nicht immer zur absolut sicheren Unterscheidung des Jadeits vom Nephrit benutzen kann, wozu es sonst namentlich bei geschliffenen Steinen in ausgezeichneter Weise brauchbar wäre. Sehr häufig kann es aber auch unter diesen Umständen hierzu nützliche Dienste leisten, denn das hohe Gewicht von 3,3 spricht immer gegen Nephrit.

Auch die Härte ist beim Jadeit etwas grösser als beim Nephrit; es ist H. = $6^1/_2$ bis 7.

Ein charakteristisches Merkmal dem schwer schmelzbaren Nephrit gegenüber ist die sehr leichte Schmelzbarkeit des Jadeits und des Chloromelanits. Feine Splitter typischen Jadeits schmelzen schon in der Weingeistflamme ohne Anwendung des Lötrohres zu einem durchsichtigen, etwas blasigen Glase, wobei sich die bläuliche Flamme infolge des Natrongehaltes des Jadeits lebhaft gelb färbt. Dasselbe gilt auch für den Chloromelanit. Allerdings ist dieser niedrige Schmelzbarkeitsgrad ebenfalls nicht ganz konstant, sofern einzelne Jadeite und Chloromelanite etwas schwerer schmelzen, aber doch nie so schwer wie Nephrit, der auch niemals die Flamme gelb färbt, da er kein Natron enthält.

Die sicherste Unterscheidung giebt jedoch neben der chemischen Analyse die Untersuchung dünner Schliffe unter dem Mikroskope, bei der die einzelnen Fäserchen nach ihrem ganzen Verhalten, nach ihrer Spaltbarkeit, ihren optischen Eigenschaften u. s. w. sich unzweideutig als zum Augit gehörig erweisen, während, wie wir gesehen haben, die des Nephrits die Eigenschaften des Amphibols zeigen. Selbstverständlich kann aber die Schmelzbarkeit, die chemische Zusammensetzung und das mikroskopische Verhalten bei bearbeiteten Gegenständen häufig nicht untersucht werden, da hierzu die Ablösung eines, wenn auch nur kleinen Splitters, erforderlich ist. In diesem Falle ist man dann ganz auf das specifische Gewicht beschränkt, wobei aber die oben gemachte Mitteilung zu beachten ist.

Was das Vorkommen anbelangt, so hat man bearbeitete Jadeitobjekte aus prähistorischer Zeit in Europa, Asien, Amerika und auch in Afrika schon vielfach gefunden, die Stellen, wo das Rohmaterial herstammt, sind aber meist noch so gut wie unbekannt. Der einzige bekannte und wissenschaftlich untersuchte Ort, wo grössere Massen von Jadeit anstehend vorkommen und gewonnen werden, liegt im nördlichen Birma. Von hier aus wird der Stein wie der Nephrit von seinen asiatischen Fundorten aus als sehr geschätztes Material durch den ganzen Orient verbreitet und mit dem Nephrit, häufig ohne bestimmte Unterscheidung beider, viel verarbeitet. Wie beim Nephrit ist dies besonders in China der Fall, wo der Jadeit mit zu dem Steine „Yü" gerechnet wird. Alles was über die Wertschätzung und die Verwendung von Nephrit in diesem Lande oben mitgeteilt wurde, gilt auch für den Jadeit. Im Gegensatze dazu ist auch der Jadeit in Europa wenig geachtet und wird hier selten zum Schmuck verwendet.

Der Chloromelanit begleitet in bearbeiteter Form den Jadeit in Frankreich, der Schweiz, Mexiko, Neu-Granada; ein grosses Beil aus diesem Materiale stammt von der Humboldt-Bay in Neu-Guinea. Rohen Chloromelanit hat man aber bis jetzt noch gar nicht gefunden, die aus ihm hergestellten Sachen sind alle prähistorisch; sie sind seltener als Nephrit und Jadeit. Er ist als besonderes Mineral zuerst an einem französischen Beile erkannt und nachgewiesen worden. Im folgenden sollen einige genauere Mitteilungen über die Verbreitung des Jadeits und Chloromelanits gemacht werden.

In Europa haben prähistorische Jadeitgegenstände eine grosse Verbreitung, wie beim Nephrit vorzugsweise in Form von Beilen, die sich aber durch ihre geringe Dicke als sogenannte Flachbeile von den meist dickeren Nephritbeilen unterscheiden. In der Schweiz begleitet der Jadeit und Chloromelanit den Nephrit in den Pfahlbauten, in Frankreich sind bisher nur Jadeit- und Chloromelanitgegenstände, aber keine solchen aus Nephrit gefunden worden. In Deutschland folgen Jadeitobjekte dem Laufe des Rheins und finden sich überhaupt im Westen des Landes, im Elsass, Baden, Württemberg, Hessen, Nassau, Rheinland, Westphalen und weiterhin in Belgien, sowie bis nach Hannover und Oldenburg und im Osten bis Braunschweig und Thüringen. Während sie im östlichen Deutschland fehlen, sind sie in den österreichischen Ländern, in Oberösterreich, Kärnten, Krain, Südtirol und Dalmatien wieder vorhanden. In Italien sind Jadeitbeile u. s. w. durch das ganze Land verbreitet. In Griechenland und daran sich anschliessend in Kleinasien (Troja, mit Nephritsachen von Schliemann ausgegraben) sind gleichfalls zahlreiche Stücke vorgekommen und in Egypten diente der Jadeit vielfach als Material zu Skarabäen und anderen ähnlichen Gegenständen.

Europäisches Rohmaterial von Jadeit hat sich bisher bloss in den schweizer und piemontesischen Alpen in geringer Menge gefunden. So sind unter den aus den Alpen stammenden Geschieben des Neuenburger Sees und ebenso bei Ouchy unweit Lausanne am Genfer See neben einigen Nephritgeröllen auch solche aus Jadeit angetroffen worden, und an einzelnen Stellen in den Alpen selbst, am Monte Viso im Aostathale und bei St. Marcel in Piemont hat man unzweifelhaften Jadeit auch anstehend den krystallinischen Schiefern eingelagert gefunden. Alle diese Vorkommnisse sind aber äusserst unbedeutend und nur deshalb wichtig, weil sie zeigen, dass Rohjadeit auch in Europa nicht fehlt.

In Amerika finden sich von den Ureinwohnern verfertigte Jadeit- und Chloromelanitgerätschaften in grosser Zahl in Mexiko, in Mittelamerika (besonders Costarica) und im nördlichen Südamerika (besonders Venezuela). Der in Mexiko vorkommende

Jadeit wird von manchen für den Stein Calchihuitl der alten Mexikaner gehalten, andere glauben aber, dass mit diesem Namen dort früher der Türkis bezeichnet worden ist. Irgendwelche sichere Spur von Rohmaterial hat man bisher in Amerika noch nicht angetroffen, es ist aber wahrscheinlich, dass der Rohstoff zu jenen Gerätschaften aus den betreffenden Gegenden stammt. Unter dem Amazonenstein vom Amazonenstrom soll neben anderem auch Jadeit zu verstehen sein, doch ist das durchaus unsicher. In Alaska soll roher Jadeit neben Nephrit sich finden.

Wie beim Nephrit, so ist auch beim Jadeit das Vorkommen in Asien das wichtigste. Hier spielt das Mineral auf seiner ursprünglichen Lagerstätte die Hauptrolle. Von untergeordneter Bedeutung sind zunächst die Fundorte in Ost-Turkestan, wo der Jadeit den Nephrit, allerdings in geringerer Menge und Häufigkeit, begleitet, oder doch in dessen Nähe vorkommt, wie dieser dem Amphibol- und Pyroxenschiefer eingelagert. Bei Gulbaschén im Karakaschthale hat man in den Nephritgruben Jadeit mit Nephrit verwachsen gefunden. Im Pamirgebiet ist der Jadeit anstehend im Thale der Tunga, eines linken Nebenflusses des Raskem Darja, bekannt. Hier wurde er von den Chinesen in Steinbrüchen gewonnen, die etwa unter 37° 40′ nördl. Breite und 76° östl. von Greenwich liegen und die 30 bis 40 Werst von den Nephritbrüchen im Raskemthale entfernt sind. Wie diese, so sind auch jene seit der Vertreibung der Chinesen aus Yarkand verlassen.

Sehr viel wichtiger ist dagegen das Vorkommen des Jadeits in Ober-Birma, wo es auf einem eng begrenzten Fleck am Oberlaufe des Uruflusses bekannt geworden und 1892 von Fr. Noetling zum ersten Male wissenschaftlich in sachverständiger Weise untersucht worden ist. Von ihm stammen zum grössten Teile die folgenden Mitteilungen.

Die Jadeitgruben liegen in dem Bezirke (Sub-Division) Mogoung, etwa 120 engl. Meilen von dieser Stadt, im Gebiete des genannten Flusses, der in den Dschindwin mündet (vergl. Fig. 54). Die Art der Gewinnung ist eine doppelte. Einmal wird das Mineral in einem Steinbruch von dem anstehenden Felsen losgebrochen, sodann werden die abgerollten Blöcke aufgesucht, die im Schutte des Uru zerstreut liegen und die wahrscheinlich von zur Zeit noch unbekannten anstehenden Lagerstätten in der Nähe des Flusses stammen.

Die letztere Produktionsweise ist die ältere und wird schon seit langer Zeit betrieben. Sie ist durchaus an die Ufer des Uruflusses gebunden und auf die Strecke vom Dorf und Fort Sanka an bis etwa 15 bis 20 (engl.) Meilen stromabwärts beschränkt. Weiter oberhalb, jenseits Sanka, fehlen Jadeitgeschiebe ganz, weiter unterhalb werden sie so selten, dass die Gewinnung nicht mehr lohnt. In der genannten 15 bis 20 Meilen langen Strecke unterhalb Sanka sind die Flussufer auf beiden Seiten nach dem kostbaren Mineral durchwühlt, ohne dass bisher eine Erschöpfung eingetreten wäre, obgleich die Gräbereien wohl schon hunderte von Jahren im Gange sind. In dem Flussalluvium werden an dem Fusse der die Thalränder bildenden Hügel bis 20 Fuss tiefe Gruben angelegt und aus ihnen der von Geröllen aus Quarzit und anderen Gesteinen begleitete Jadeit zu Tage gefördert. Das im Flusse selbst liegende Material wird von zum Teil mit den modernsten Apparaten versehenen Tauchern herausgeholt. Die Stücke sind alle stark abgerollt und von sehr verschiedener Grösse; es wird ein Block erwähnt, zu dessen Bewegung drei Mann nötig waren, doch sind solche Dimensionen Ausnahmen.

Gute Stücke werden allerdings nur als Seltenheit auch in einer, längs dem Uru anstehenden, roten thonigen Verwitterungsmasse, dem sogenannten Laterit, gefunden. Diese

sind durch das den Thon färbende Eisenoxyd in ihren äusseren Teilen auf ziemliche Tiefe ebenfalls rot gefärbt und zeigen dadurch einen schönen Schiller. Wegen des hübschen Anblickes, den sie gewähren, sind sie sehr geschätzt; sie werden als „roter Jadeit" besonders unterschieden und von den Chinesen hoch bezahlt. Im Inneren der Stücke steckt meist noch ein ungefärbter Kern; man sieht daran deutlich, dass die Färbung von aussen allmählich eingedrungen ist.

Der in jener Gegend anstehende Jadeit ist erst seit dem Ende der siebenziger Jahre bekannt; er wurde etwa 15 Jahre vor Noetlings Besuch wahrscheinlich durch Zufall aufgefunden. Seitdem wird er von dem Dorfe Tammaw oder Tawmaw aus in einem grossen, jetzt etwa 100 m langen Steinbruch von 500 bis 600 Leuten aus dem Stamme der Katschins ausgebeutet. Jene nur in der trockenen Jahreszeit bewohnte Niederlassung liegt unter 25° 44′ nördl. Breite und 96° 14′ östl. Länge von Greenwich, 6 engl. Meilen westlich von Sanka und 1600 Fuss über dem Uru. Der Jadeit bildet eine ziemlich dicke Einlagerung in einem dunkelgrünen, fast schwarzen Serpentin, der in Gestalt einer kleinen Kuppe aus dem umgebenden miocenen Sandsteine hervorragt.

Der Steinbruchbetrieb geschieht durch Feuersetzen. Durch grosse Feuer wird der Jadeit erhitzt, in der Nacht kühlt er rasch ab und zerspringt dabei in einzelne Blöcke, die dann mit grossen Hämmern weiter zerkleinert werden können. Diese rohe Prozedur hat einen sehr schädlichen Einfluss auf die Beschaffenheit des gewonnenen Materials. Daher steht die Qualität des Jadeits aus dem Steinbruche hinter derjenigen der Geschiebe aus dem Flusse, die keinem Feuer ausgesetzt gewesen sind, erheblich zurück. Es wird jedoch im Steinbruche viel mehr gewonnen, als in den Gruben am Flusse; 90 Proz. der Gesamtproduktion fällt auf den ersteren, 10 Proz. auf die letzteren.

Die besten Stücke werden mit Maultieren auf dem nächsten Landwege direkt nach China geschafft, das der Hauptabnehmer ist und wo der Jadeit nach den obigen Mitteilungen wie übrigens auch in Birma selbst, einen hohen Wert hat. Ein anderer Teil wird nach Mogoung und von dort auf Kähnen nach Bhamo am Irrawaddi gebracht, das daher vielfach fälschlicherweise als Fundort des birmanischen Jadeits aufgeführt wird. Von da geht es hierauf weiter auf dem Flusse nach Mandalay, wo die Stücke in grossen Schleifereien verarbeitet oder auch nur angeschliffen und darnach auf ihre Qualität und auf ihren Wert untersucht werden. Über Rangun wird der Jadeit dann, soweit er nicht im Lande Verwendung findet, auf dem Seewege nach China und auch nach Europa spediert.

Die Hauptmasse des Jadeits, der dort von den Eingeborenen und von den Chinesen meist mit dem birmanischen Namen „Kyauk-tsein" bezeichnet wird, ist weiss und von marmorähnlichem Aussehen, er hebt sich daher in dem Steinbruch scharf gegen das beinahe schwarze Nebengestein, den Serpentin, ab. Die weisse durchscheinende Masse des Jadeits ist durchsetzt mit grösseren und kleineren Partien von schön smaragdgrüner Farbe, die sich aber im Übrigen von dem weissen Jadeit in nichts unterscheiden. Sie sind es, die das wertvollste Material bilden. Man schneidet sie heraus, um Ringsteine zu schleifen, oder man macht davon ganze Ringe, besonders Armringe, die an einer Stelle einen grünen Fleck haben, sonst aber weiss sind, oder man verwertet den Farbenunterschied in anderer zweckmässiger Weise.

Der Preis schöner Stücke, weisser sowohl als besonders grüner, ist schon an Ort und Stelle sehr hoch. Für einen Block mit viel grünem Material von noch lange nicht

einem Kubikyard Grösse wurden 10000 Pfund Sterling verlangt und ein chinesischer Händler war bereit, 8000 Pfund zu geben. Ein kleiner grüner Stein, gross genug für einen Siegelstein, wird mit 400 bis 500 Rupien bezahlt, während er in Europa sehr wenig kosten würde. Der Gesamtwert des ganzen, anscheinend so gut wie unerschöpflichen Lagers ist also enorm, wenn auch selbstverständlich so kostbare Stücke, wie das oben erwähnte, nicht alle Tage gefunden werden, namentlich nicht bei der gegenwärtigen Betriebsweise.

Bemerkenswert ist noch das schon oben erwähnte geringe specifische Gewicht, das einzelne Stücke des „Jadeit von Bhamo" ergeben. Dies ist aber keine allgemeine Eigenschaft alles aus Ober-Birma stammenden Jadeits; bei den meisten Proben findet man die normale Zahl 3,3, oder eine wenig davon abweichende. Diese Fundstelle anstehenden Jadeits ist die einzige, die gegenwärtig den Europäern genauer bekannt ist. Es ist aber höchst wahrscheinlich, dass deren in Ober-Birma und weit nach China hinein in der Provinz Yünnan noch mehrere vorhanden sind und dass sie auch von den Eingeborenen zum Teil in ähnlicher Weise, wie bei Tammaw abgebaut werden. Ebenso werden wohl vielfach in den Wasserläufen die von den anstehenden Massen abstammenden Gerölle, wie am Uru, aufgesucht, aber zur Zeit sind sichere Nachrichten hierüber nicht vorhanden. Solche Gerölle von weisser und dunkelgrüner Farbe, die aus „Tibet im nördlichen Himalaya" stammen sollen, werden gegenwärtig in Oberstein verschliffen. Der Fundort ist nicht näher bekannt; ihrer ganzen Beschaffenheit nach stammen sie nicht vom Uruflusse. In den Sammlungen trifft man zuweilen Jadeit von Tay-hy-fu oder Talifu in Yünnan (100° östl. von Greenwich, 20° nördl. Breite). Diese Lokalität ist aber kein Fundort des Minerals, sondern nur eine Etappe auf dem Wege von den oben beschriebenen birmanischen Fundorten nach China (Peking); in der That stimmt auch der angeblich dort gefundene Jadeit in jeder Beziehung mit dem birmanischen überein.

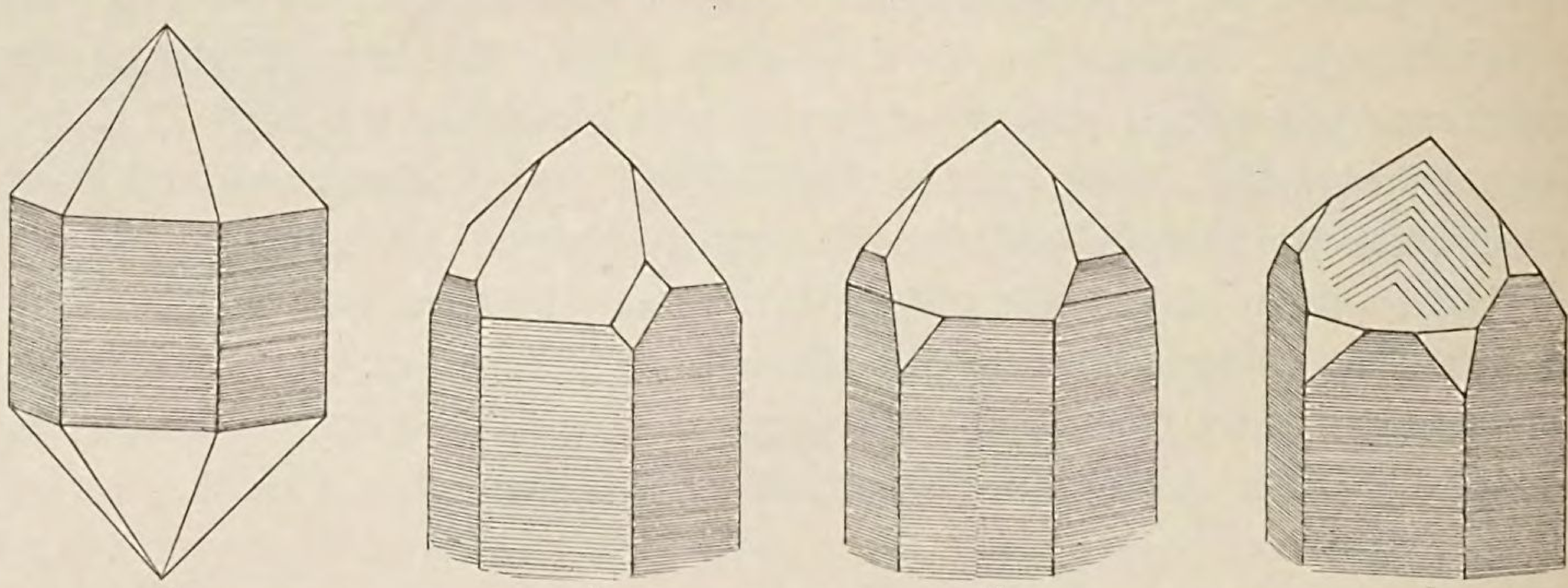
# Quarz.

Kein anderes Mineral wird so häufig und zugleich in so zahlreichen, durch Struktur, Farbe, Durchscheinenheit u. s. w. unterschiedenen Varietäten als Schmuckstein benutzt, wie der Quarz und einige verwandte Minerale. Von diesem Gesichtspunkte aus gehört also der Quarz mit zu den wichtigsten Edelsteinen, weniger seines Wertes wegen, der bei den meisten Abänderungen gering, bei keiner sehr bedeutend ist; höchstens werden gelegentlich für einzelne Stücke von besonderer Schönheit und Vollkommenheit etwas höhere Preise bezahlt. Der Grund hiefür liegt in der verhältnismässig grossen Verbreitung, ja dem sogar zuweilen geradezu massenhaften Vorkommen auch der schönsten Varietäten, die deswegen, aber allerdings zum Teil noch aus anderen Gründen, alle nur zu den sogenannten Halbedelsteinen gezählt werden.

Ehe wir zu diesen als Schmucksteine benutzten, meist mit besonderen Namen unterschiedenen Abarten des Quarzes speciell übergehen, haben wir dessen allgemeine Eigenschaften zu betrachten, die allen Stücken dieses Minerals ohne Ausnahme zukommen und die dann später nicht mehr wiederholt zu werden brauchen.

Der Quarz ist reine Kieselsäure, $Si O_2$, und besteht demzufolge im reinsten Zustande aus 46,7 Proz. Silicium und 53,3 Proz. Sauerstoff. Vielfach enthält er aber mehr oder weniger starke Verunreinigungen durch fremde Substanzen aller Art, die, wie wir unten sehen werden, mannigfaltige Färbungen hervorbringen. Von dem ebenfalls aus Kieselsäure bestehenden Opal unterscheidet sich der Quarz dadurch, dass ihm Wasser stets vollständig fehlt.

Im Gegensatz zum Opal — und darin liegt ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen beiden — ist aber der Quarz nicht amorph, sondern krystallisiert. Ausserordentlich häufig findet man sehr schön ausgebildete Krystalle, meist mit lebhaft glänzenden Flächen. Die Formen gehören dem hexagonalen System an (Fig. 85, *a* bis *d*). Es sind fast ohne Ausnahme regelmässig sechsseitige Prismen, deren Flächen durch eine sehr deutliche horizontale Streifung senkrecht zu den Prismenkanten ausgezeichnet sind. Oben (Fig. 85, *b* bis *d*) und an vollständig ausgebildeten Krystallen, auch unten (Fig. 85, *a*) findet sich eine sechsseitige pyramidale Zuspitzung, deren Flächen gerade über den Prismenflächen liegen. Ausserdem sind noch vielfach kleine Flächen schief oder gerade auf die Prismenkanten aufgesetzt, wie in Fig. 85, *b* bis *d*. Aus deren Anordnung folgt,



*a.* *b.* *c.* *d.*

Fig. 85. Krystallformen des Quarzes.

dass der Quarz der trapezoëdrisch-tetartoëdrischen Abteilung des hexagonalen Systems zugerechnet werden muss. Die specielle Ausbildung der einzelnen Krystalle ist etwas verschieden. Bei manchen sind die Prismenflächen lang, wie an den in den Figuren dargestellten, manchmal sind sie auch kurz und fehlen sogar ganz, so dass der Krystall nur die sechsflächige pyramidale Zuspitzung zeigt. Auch die auf die Kanten des Prismas aufgesetzten kleinen Flächen fehlen häufig und Zwillingsbildung ist eine verbreitete Erscheinung. Diese hat unter anderem eine ganz unregelmässige Verteilung der letztgenannten kleinen Flächen zur Folge, die bei einfachen Krystallen auf den abwechselnden Kanten oben und unten sitzen und an den zwischenliegenden fehlen. Die Zuspitzungsflächen an den Enden sind manchmal alle gleich gross, manchmal sind sie abwechselnd grösser und kleiner und nicht selten ist die Aufeinanderfolge grosser und kleiner Flächen ganz unregelmässig.

Die Krystalle sind entweder in einem Muttergestein eingelagert und haben dann die ringsum ausgebildeten Formen, wie in Fig. 85, *a*. Oder sie sind auf einer Unterlage aufgewachsen und besitzen dann gewöhnlich nur am freien Ende eine regelmässige Begrenzung, wie es in Fig. 85, *b* bis *d* dargestellt ist. Meist sind auf derselben Unterlage mehrere Krystalle vereinigt und machen dann zuweilen sehr schöne Drusen. Eine solche ist

Taf. XVII abgebildet. Bei ihr sind die einzelnen Individuen lang säulenförmig. Manchmal sind auch als Begrenzung nur die sechsflächigen Endspitzen vorhanden, die dann in der Druse dicht gedrängt nebeneinander sitzen.

In Form derber Massen ist der Quarz gleichfalls sehr verbreitet. Einzelne unregelmässig begrenzte Körner bilden einen wichtigen Bestandteil vieler und verbreiteter Gesteine, wie der Granite, Gneise u. s. w. Häufig sind zahlreiche Körnchen zu einem Aggregat vereinigt, dessen Zusammensetzungsstücke sehr oft mikroskopisch klein sind; sie bilden so die verschiedenen Varietäten des dichten Quarzes, wie Hornstein, (zu dem der als Schmuckstein benutzte grüne Chrysopras gehört), Jaspis und andere. Auch stengliche Aggregate kommen nicht selten vor. Sind die einzelnen Stengel sehr dünn, dann wird die Masse faserig, wie z. B. bei dem Tigerauge, das wir als vielbenutzten Schmuckstein noch weiter kennen zu lernen haben. Überhaupt hat man nach der Struktur unter diesen derben Aggregaten mancherlei Varietäten unterschieden, von denen zum Teil unten noch die Rede sein wird, da sie vielfach zu Schmucksteinen verarbeitet werden.

Deutliche Spaltbarkeit ist beim Quarz nicht vorhanden. Der Bruch ist in Krystallen und grösseren derben Stücken muschelig, fast so vollkommen wie beim Glas, in dichten Aggregaten ist er uneben oder eben und zuweilen splitterig. Die Härte ist die des 7. Grades, also noch nicht eigentliche Edelsteinhärte, aber der Quarz ist unter den weit verbreiteten Mineralien das härteste. Er ritzt die meisten anderen und namentlich auch das Fensterglas und giebt mit dem Stahl sehr starke Funken. Daher ist auch früher eine Abart des dichten Quarzes zum Feuerschlagen benutzt und wegen dieser Verwendung als Feuerstein bezeichnet worden. Seinerseits wird der Quarz von den meisten wertvolleren Edelsteinen geritzt, so zunächst vom Topas, der ihm in der Härteskala unmittelbar folgt und noch leichter vom Korund und Diamant. Er ist sehr spröde und daher verhältnismässig leicht zersprengbar, wenigstens lassen sich von grösseren Krystallen unschwer Splitter abschlagen; schwieriger ist dies vielfach bei feinkörnigen bis dichten Aggregaten.

Das specifische Gewicht ist beim reinen Quarze G. = 2,65, bei unreinen Varietäten ist es davon etwas verschieden, so dass die Zahl für den Quarz im allgemeinen etwas schwankt. Auch im specifischen Gewicht liegt ein Unterschied vom Opal, der stets erheblich leichter ist.

Vor dem Lötrohr ist der Quarz unschmelzbar, schmilzt aber leicht im Knallgasgebläse. Von Säuren wird er nicht angegriffen, ausser von Flusssäure, die ihn vollständig auflöst. Auch von Kalilauge wird der Quarz kaum angegriffen, während der Opal von dieser leicht aufgelöst wird. Durch Reiben wird er elektrisch und behält seine Elektricität bis eine Stunde lang.

Das äussere Ansehen der zahlreichen in der Natur vorkommenden Arten des Quarzes ist sehr verschieden. Es wird ausser durch die Struktur wesentlich durch den Glanz, die Durchscheinenheit und die Farbe bedingt.

Der Glanz ist meist der ganz gewöhnliche Glasglanz, doch zeigen manche Stücke auch Fettglanz (Fettquarz), und faserige Aggregate haben zuweilen einen sehr schönen Seidenglanz. Alle diese Arten von Glanz sind vielfach auf natürlichen Flächen und Bruchflächen nicht sehr stark, werden aber durch das Schleifen und Polieren meistens sehr lebhaft: alle Quarze nehmen eine sehr gute Politur an.

Die Durchscheinenheit ist sehr verschieden; sie geht von der vollkommenen Durchsichtigkeit bis zum Undurchsichtigen. Der Quarz in seinem reinsten Zustande ist ganz

durchsichtig und farblos, aber auch gefärbte Quarze lassen vielfach das Licht ungehindert hindurch. Die durchsichtigen Abänderungen werden als edle Quarze von den trüben oder ganz undurchsichtigen gemeinen Quarzen unterschieden.

Die Farbe beruht auf fremden Bestandteilen, die der im reinen Zustande vollkommen farblosen Quarzmasse beigemengt sind, und die bei der chemischen Untersuchung des Quarzes als Verunreinigungen erscheinen. Bald ist es ein Pigment von zum Teil noch nicht näher bekannter Natur, das in feinster Verteilung die ganze Masse gleichmässig durchdringt und dessen einzelne Teilchen selbst bei der stärksten Vergrösserung nicht getrennt hervortreten. Bald sind es kleine, unter dem Mikroskop deutlich sichtbare Nädelchen, Fäserchen, Körnchen und Plättchen anderer Mineralkörper, die in Menge dem Quarz eingewachsen sind und ihm ihre Farbe mitteilen. Auf der ersteren Ursache beruht die braune Farbe des mit dem Namen Rauchtopas belegten Quarzes, des violetten Amethysts, des gelben Citrins, des rosenroten Rosenquarzes u. s. w.; auf der letzteren das Grün des Prasems, das Blau des Sapphirquarzes und andere. Die Farbenreihe ist eine sehr reiche; keine der bekannten Farben fehlt ganz und die meisten sind in mehreren lichteren und dunkleren und anderen Farben sich nähernden Nuancen vertreten. Nicht selten ist es, dass ein und dasselbe Stück Quarz eine stellenweise verschiedene und zuweilen sogar recht bunte Färbung und mannigfaltige Farbenzeichnung zeigt, die ihren höchsten Grad bei den zu Schmucksteinen so viel verwendeten Achaten erreicht. Sehr gewöhnlich ist die Färbung der Krystalle nicht ganz gleichmässig, sondern durch mehr oder weniger vollständiges Fehlen oder Überhandnehmen des Farbstoffes an einzelnen Stellen fleckig. Auch nach der Farbe werden zahlreiche Varietäten mit besonderen Namen unterschieden, von denen die wichtigsten schon oben genannt sind.

Die Lichtbrechung des Quarzes ist dem hexagonalen Krystallsysteme entsprechend die doppelte, aber die Doppelbrechung ist nicht sehr stark, ebensowenig wie die Lichtbrechung überhaupt. Dass in der That die Brechungskoëfficienten nicht hoch, und die zu derselben Farbe gehörigen grössten und kleinsten Werte derselben nicht viel von einander verschieden sind, ersieht man aus der nachfolgenden Zusammenstellung, wo in der ersten Reihe die kleinsten, in der zweiten die grössten Beträge der Brechungskoëfficienten für die verschiedenen Farben des Spektrums aufeinanderfolgen.

| | o | e |
|---|---|---|
| Rotes Licht . . . . . . | 1,5409 | 1,5499 |
| Gelbes Licht . . . . . . | 1,5442 | 1,5533 |
| Grünes Licht . . . . . . | 1,5471 | 1,5563 |
| Blaues Licht . . . . . . | 1,5497 | 1,5589 |
| Violettes Licht . . . . . | 1,5582 | 1,5677 |

Ist die Doppelbrechung auch nicht sehr bedeutend, so ist sie doch stark genug, dass man durch einen geschliffenen durchsichtigen Quarz hindurch doppelte Bilder eines Gegenstandes, z. B. einer Lichtflamme sieht, wie es die Fig. 26, *a* zeigt. Dies lässt ohne weiteres einen Quarz von einem ähnlich gefärbten Glasfluss unterscheiden, bei dem die Flammenbildchen einfach sind, wie in Fig. 26, *b*. Die obigen Zahlen zeigen auch, dass die Brechungskoëfficienten für verschiedene Farben sehr nahe dieselben sind; es folgt daraus, dass die Farbenzerstreuung gering ist, so dass der Quarz nur ein schwaches Farbenspiel ähnlich dem des Diamants zeigen kann.

Eine besondere optische Eigentümlichkeit des Quarzes, die ausser ihm nur noch wenigen anderen Mineralien zukommt, ist die, dass er das Licht cirkular polarisiert. Da

dies aber lediglich in physikalischer Hinsicht von Interesse ist, so wird hier davon weiter nicht die Rede sein.

Im bisherigen wurden die Eigenschaften angegeben, die dem Quarz allgemein zukommen. Im folgenden sollen die zu Schmucksteinen verwendeten Arten speciell betrachtet und diejenigen ihrer Eigentümlichkeiten aufgeführt werden, auf denen diese Verwendung beruht und durch die sie sich voneinander unterscheiden. Man hat hier zunächst die Gruppe der krystallisierten Quarze, die regelmässige Krystalle oder auch Aggregate einzelner, mit blossem Auge noch erkennbarer, wenn schon unregelmässig begrenzter, Individuen bilden, zu betrachten. Daran schliessen sich die dichten Massen, die aus einer grossen Zahl mikroskopisch kleiner Quarzteilchen zusammengesetzt sind. Bei dem krystallisierten Quarz erfolgt die weitere Einteilung nach der Farbe, bei den Aggregaten nach der Struktur und nach der sonstigen Beschaffenheit. Den Beschluss macht die Gruppe der Chalcedone, deren besondere Verhältnisse unten erläutert werden sollen. Die Verschiedenheit der so erhaltenen Varietäten des Quarzes ist zuweilen derart, dass man ohne genauere Kenntnis die Zugehörigkeit der Stücke zu einer und derselben Mineralspecies nicht vermuten würde.

Wir betrachten demnach die zum Quarze gehörigen Edelsteine in der nachstehenden Reihenfolge:

A. Krystallisierter Quarz.

| | |
|---|---|
| Bergkrystall. | Prasem. |
| Rauchtopas. | Sapphirquarz. |
| Amethyst. | Quarz mit Einschlüssen. |
| Citrin. | Katzenauge. |
| Rosenquarz. | Tigerauge. |

B. Dichter Quarz.

| | |
|---|---|
| Hornstein. | Avanturin. |
| Jaspis. | |

C. Chalcedon.

| | |
|---|---|
| Gemeiner Chalcedon. | Achat mit Onyx. |
| Plasma. | |

## A. Krystallisierter Quarz.

### Bergkrystall.

Bergkrystall wird der vollkommen wasserhelle, farblose und durchsichtige Quarz genannt. Er zeichnet sich durch seine Klarheit und Durchsichtigkeit ganz besonders vor anderen Mineralien aus und übertrifft in dieser Hinsicht sogar häufig den Diamant, der aber dafür seinen wundervollen Glanz und sein prächtiges Farbenspiel voraus hat. Ein unregelmässig begrenztes Stück Bergkrystall gleicht am ersten einem Stücke farblosen Glases, weshalb ihm auch wohl der Name Glasquarz beigelegt worden ist, oder ganz reinem Eis. Für Eis ist er auch im Altertum und sogar noch im Mittelalter gehalten worden. Man war der Ansicht, dass man es mit Wasser zu thun habe, das durch die grosse Kälte der höchsten Gipfel der Alpen, wo der Bergkrystall vielfach vorkommt, so stark gefroren sei, dass es auch in der höheren Temperatur der niedrigeren Regionen

nicht mehr schmelzen könne. Jetzt weiss man, dass der Bergkrystall Quarz ist und dass er sich vom gewöhnlichen gemeinen Quarz lediglich durch die Klarheit und Farblosigkeit unterscheidet; er stellt die Quarzsubstanz in ihrer vollkommenen Reinheit dar.

Vielfach findet sich der Bergkrystall in ausgezeichneten Krystallen, an denen fast ausnahmslos das Prisma stark entwickelt ist, so dass sie einen langsäulenförmigen Habitus besitzen (Fig. 85, *a* bis *d*). Dann kommen gerade bei dieser Varietät die auf die Prismenkanten aufgesetzten kleinen Flächen vor, wie in den Fig. 85, *b* und *c*, die einen auf der Unterlage aufgewachsen gewesenen und von ihr abgebrochenen Bergkrystall darstellen. Indessen sind auch ringsum ausgebildete Krystalle von der Form der Fig. 85, *a* keineswegs selten. Diese Ausbildungsformen unterscheiden sich in einigen Punkten von denen des gemeinen Quarzes, bei dem die Krystalle vielfach nur mit den niedrigen sechsflächigen Endspitzen ausgebildet sind und an dessen Krystallen, auch wenn sie eine langsäulenförmige Gestalt haben, doch die an den Kanten des Prismas auftretenden kleinen Flächen so gut wie niemals vorkommen. Die Bergkrystalle bilden nicht selten prächtige Drusen, wie die auf Taf. XVII abgebildete aus der Gegend von Bourg d'Oisans in den Dauphinéer Alpen in Frankreich.

Die Grösse der Krystalle ist sehr verschieden. Bald haben sie nur einige Millimeter Länge und einige Milligramm Gewicht, bald, aber selten, erlangen sie mehrere Meter Umfang und sie wiegen mehrere Centner. Am häufigsten ist wohl eine gewisse mittlere Grösse von der Länge und Dicke eines Fingers und wenig darüber.

Wie der Quarz überhaupt, so ist namentlich auch der Bergkrystall vielfach reich an Einschlüssen fremder Körper der verschiedensten Art. Diese treten gerade bei ihm am deutlichsten hervor wegen der ausserordentlichen Klarheit der Substanz, die nicht den kleinsten in ihrem Inneren befindlichen Körper zu verbergen vermag. Nicht selten sind es leere Räume oder Höhlungen, die mit einer Flüssigkeit erfüllt sind. Die Füllung ist bei diesen meist nicht ganz vollständig, so dass über der Flüssigkeit eine kleine Luftblase sich befindet, die beim Bewegen des Krystalles hin und her schwankt, eine sogenannte Libelle. Manchmal sind diese mit Flüssigkeit angefüllten Hohlräume gross genug, so dass man die ganze Erscheinung vollkommen deutlich mit blossem Auge sehen kann, meist sind sie aber mikroskopisch klein. In diesem Falle sind sie dann gewöhnlich in ganzen Scharen oder Zügen in solcher Menge zusammengehäuft, dass der Bergkrystall an der betreffenden Stelle oftmals völlig trübe erscheint. Dies ist namentlich vielfach an den Enden der Fall, mit denen die Aufwachsung stattgefunden hatte, während das obere freie Ende vollkommen klar ist. Das Mikroskop zeigt, dass nur am trüben aufgewachsenen Ende Luft- und Flüssigkeitsbläschen in grösserer Menge in den Krystallen vorhanden sind, nicht aber in dem freien, durchsichtigen und klaren. Die Flüssigkeit ist in vielen Fällen, wie sicher nachgewiesen werden konnte, flüssige Kohlensäure, in anderen Fällen ist es aber auch irgend etwas anderes, Wasser oder eine Kochsalzlösung u. s. w.

Wichtiger als diese flüssigen Einschlüsse sind die von festen Körpern, namentlich von Krystallen, die anderen, fremden Mineralspecies angehören. Diese sind zuweilen äusserst klein, jedoch massenhaft vorhanden, dass sie den ganzen Krystall gleichmässig färben, wie bei dem grünen Prasem und dem blauen Sapphirquarz. Manche andere sind aber grösser und dann gewöhnlich nur in geringer Zahl vorhanden, so dass sie sich deutlich einzeln in der wasserhellen Quarzmasse präsentieren, namentlich wenn sie aus-

gesprochen gefärbt sind. So findet man vielfach zahlreiche Plättchen von grünem Chlorit den Bergkrystallen ein- oder ihrer Oberfläche angewachsen, und häufig durchdringen sie die ganze Masse, so dass diese grün gefärbt erscheint und dass zwischen dem grünen Chlorit nur noch wenig von der wasserhellen Quarzsubstanz zu sehen ist. Weisse Strahlen des Minerals Tremolit durchziehen manche Krystalle, in wieder anderen sieht man grüne Nadeln von Strahlstein (Taf. XVIII, Fig. 2), rote oder gelbe von Rutil u. s. w. Alle diese Einschlüsse von Mineralien — und ihre Zahl könnte noch stark vermehrt werden — und ebenso auch die von Flüssigkeiten, spielen zuweilen für die Verwendung des betreffenden Steines zum Schmuckstein eine gewisse Rolle, wir werden daher unten darauf noch einmal zurückkommen.

Der Bergkrystall wurde früher sehr häufig zu Schmucksteinen verschliffen, heutzutage ist diese Verwendung sehr zurückgegangen. Die Form, die man ihm gab, war gewöhnlich die des Brillants, auch Tafelsteine und Rosetten trifft man nicht selten. Beim Schleifen erhalten die Steine einen lebhaften Glasglanz, der durch Glühen noch etwas gesteigert werden kann, und unter günstigen Umständen auch ein gewisses, wenngleich stets nur bescheidenes Farbenspiel. Davon macht man Gebrauch, indem man Leuchter, Lampen, Kronleuchter und ähnliche Beleuchtungsgegenstände mit geschliffenen Bergkrystallen behängt, die meist eine langgezogene Berloquen- oder Kegelform erhalten. Die von den Lichtflammen ausgehenden Strahlen brechen sich in diesen Bergkrystallen und zeigen das Farbenspiel, das namentlich wegen des fortwährenden Wechsels in den hin- und herschwingenden Anhängen eine angenehme Wirkung ausübt.

Kleine Gegenstände der Kunstindustrie werden ebenfalls nicht selten aus Bergkrystall dargestellt, Kugeln, Briefbeschwerer, Siegelstöcke u. s. w. Auch zu diesem Zwecke ist das Mineral im Altertum und im Mittelalter sehr viel wichtiger gewesen als gegenwärtig. Namentlich hat man damals alle möglichen Gefässe, Schalen, Vasen, Trinkbecher u. s. w. daraus hergestellt und nicht selten mit figürlichen Darstellungen prächtig verziert, so dass sie vielfach Gegenstände von hohem künstlerischem Werte darstellen. Diese Industrie blühte in einer Zeit, als die Fabrikation vollkommen klarer und farbloser Glasmassen von einigem Umfange noch in den Windeln lag. Damals war der Bergkrystall dasjenige Material von solcher Beschaffenheit, das noch am leichtesten und in verhältnismässig grossen Stücken zu haben war. Später hat sich die Glasindustrie zu immer höherer Vollkommenheit entwickelt und gleichzeitig ist die Verarbeitung des Bergkrystalls zu grösseren Gefässen u. s. w. zurückgegangen, weil man solche aus Glas viel leichter und billiger und ebenso schön herstellen lernte, als aus dem härteren, schwerer zu bearbeitenden, aber deswegen allerdings auch viel haltbareren und dauerhafteren Mineral. Von der hohen Entwickelung der alten auf die Verarbeitung des Bergkrystalls gerichteten Industrie legen viele Kunstsammlungen deutliches Zeugnis ab und die Geschichte erzählt von wertvollen Bergkrystallgefässen, die im Altertum hergestellt worden sind.

Heutzutage wird der Bergkrystall statt zu künstlerisch wertvollen Gegenständen viel mehr zu praktisch brauchbaren Dingen verarbeitet, bei denen die ziemlich grosse Härte und die Unangreifbarkeit durch chemische Agentien von Bedeutung sind. So dient er vielfach zur Herstellung von „Gläsern“ zu Brillen, Fernrohren und anderen optischen Instrumenten, die dann vor dem Zerkratzen ziemlich geschützt und daher den aus Glas hergestellten „Gläsern“ weitaus vorzuziehen sind. Auch zu anderen Zwecken der Optik wird das vollkommen durchsichtige Material benutzt; ferner zur Fabrikation von feinen

Gewichten, wie sie auf sehr empfindlichen, zu wissenschaftlichen Zwecken dienenden Präcisionswaagen gebraucht werden, um Gewichtsbestimmungen von der höchsten erreichbaren Genauigkeit zu erhalten; dann zur Herstellung harter Zapfenlager für feine Instrumente und zu manchen anderen ähnlichen Zwecken.

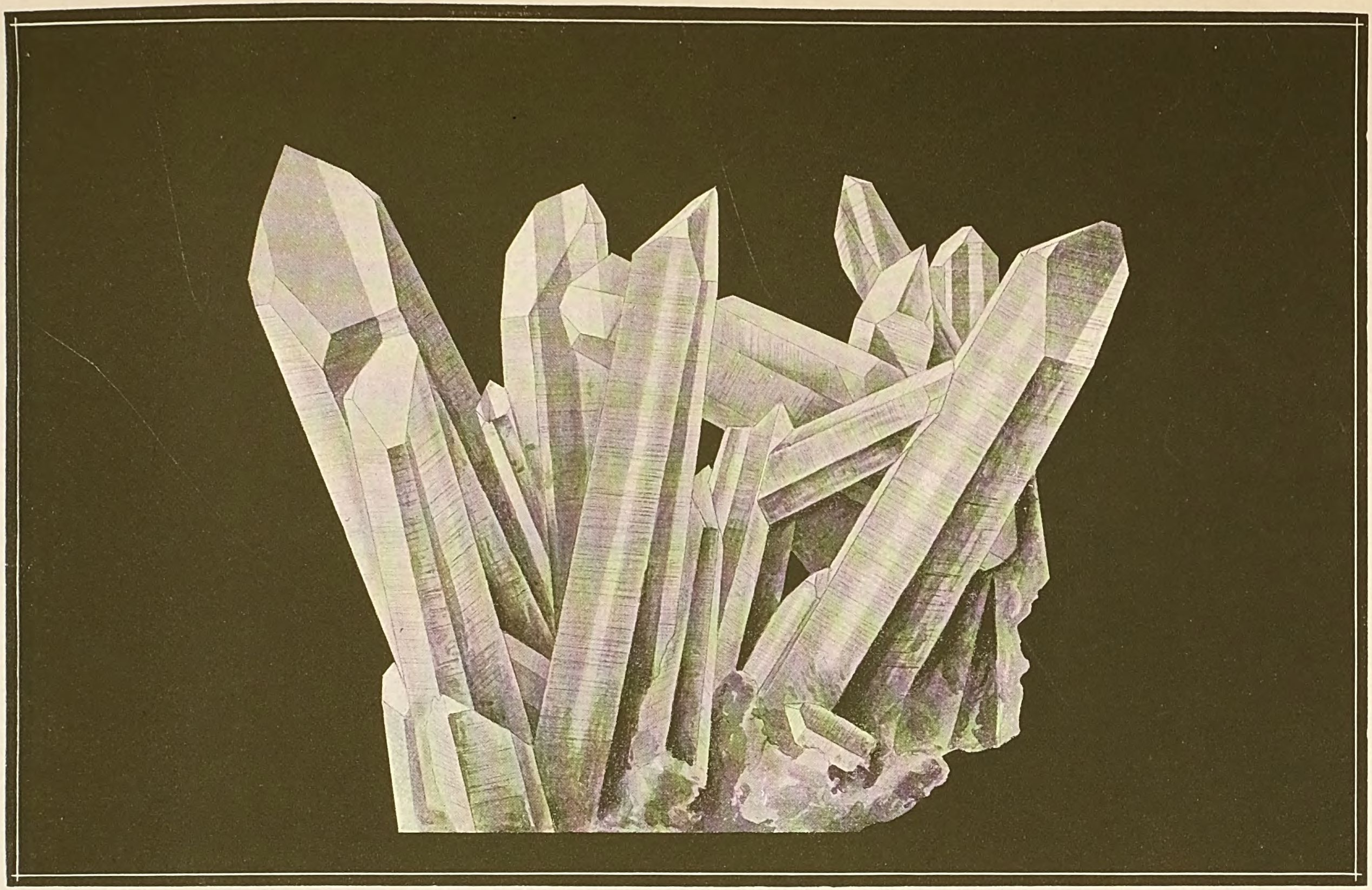
Wie die Verwendung, so ist auch der Wert des Bergkrystalls gegen früher erheblich zurückgegangen. Dieser hängt ab von der mehr oder weniger grossen Reinheit, Durchsichtigkeit und Farblosigkeit der Stücke und von der An- oder Abwesenheit von Fehlern, welche in die Schönheit beeinträchtigenden fremden Einschlüssen, in Rissen, in trüben oder gefärbten Stellen, und in anderen ähnlichen Störungen der gleichmässigen Beschaffenheit bestehen. Ferner steigt er mit der Grösse; kleine Stücke von vollkommener Qualität sind nicht selten, daher übersteigt der Preis eines geschliffenen Ringsteines, auch von der besten Sorte, wohl kaum jemals 10 Mark. Im Gegensatz dazu sind gute Stücke von erheblicherem Umfange gar nicht so leicht zu beschaffen, und zwar um so schwieriger, je grösser sie sind; solche stehen daher im Preise verhältnismässig hoch.

Der Bergkrystall ist ein sehr verbreitetes Mineral. Er findet sich mit anderen Mineralien zusammen, vorzugsweise aufgewachsen auf Spalten und Klüften verschiedener Urgesteine und bildet hier oft Drusen von ausserordentlicher Grösse. Diese Art des Vorkommens in Verbindung mit den häufigen, ja so gut wie nie fehlenden Flüssigkeitseinschlüssen, von denen oben die Rede gewesen ist, lässt nicht daran zweifeln, dass die überwiegende Menge des Minerals durch Ausscheidung und Auskrystallisieren aus einer kieselsäurehaltigen, wässerigen Lösung entstanden ist. Die bekannten Fundorte auch nur einigermaassen vollständig anzugeben, ist, ihrer grossen Zahl wegen, unmöglich, es sollen daher hier auch nur einige wenige specieller erwähnt werden.

In Europa ist die hauptsächlichste Heimat des Bergkrystalls das Hochgebirge der tiroler, schweizer, italienischen und französischen Alpen. Die Krystalle sitzen auf Klüften und Spalten im Granit, Gneis und anderen ähnlichen Gesteinen. Sie werden von den Krystallsammlern, den in der Schweiz so genannten Strahlern, aufgesucht und in den Handel gebracht. Dieses Geschäft ist ein äusserst mühsames, da die Fundorte der Krystalle vielfach an den höchsten und unzugänglichsten Punkten des Gebirges liegen, die nur mit Lebensgefahr erreicht werden können. In der Aufsuchung krystallführender Drusen lassen sich die Strahler leiten durch die Quarzgänge, die sich als weisse Bänder über die Felswände hinziehen; auf Drusenräumen in diesen Gängen pflegen die Bergkrystalle zu sitzen. Durch den Ton, der beim Schlagen mit einem Hammer entsteht, kann man das Vorhandensein eines solchen Hohlraumes im Inneren erkennen, der dann mit der Spitzhaue, oder eventuell durch Sprengen mit Pulver oder Dynamit, geöffnet und ausgebeutet wird.

Diese Höhlungen und damit auch die in ihnen sitzenden Krystalle sind meist nicht besonders gross, zuweilen sind sie aber von recht erheblichen Dimensionen und dasselbe gilt dann auch für die darin befindlichen Krystalle. Solche ausgedehnte Drusenräume werden Krystallkeller oder Krystallgewölbe genannt. Manchmal sind in einem einzigen solchen Loche Hunderte von Centnern Bergkrystall gefunden worden, und zahlreiche Krystalle haben Gewichte von einem und sogar von mehreren Centnern ergeben.

Ein berühmter Fund dieser Art ist der im Jahre 1719 aufgegrabene Krystallkeller vom Zinkenstock im Berner Oberland in der Nähe der Grimsel. In diesem fand sich ein Krystall von 8 Centnern, viele wogen 1 Centner u. s. w.; im ganzen wurden 1000 Centner



Bergkrystalldruse, Dauphiné in Frankreich.

Bergkrystalle aus dieser einen Riesendruse gewonnen. Ein anderer Keller im Vieschthale zwischen Münster und Laax im Ober-Wallis lieferte 1757 Krystalle von 50 bis 1400 Pfund Gewicht. Viel genannt wird das Vorkommen der Bergkrystalle in den allerdings nur kleinen Drusenräumen des etwas goldhaltigen Quarzganges von La Gardette bei Bourg d'Oisans im Dauphiné (Dep. de l'Isère) in den französischen Alpen. Von hier stammt die auf Taf. XVII abgebildete Gruppe, deren Krystalle, wie alle von diesem Fundorte, durch eine eigentümliche schiefe und unsymmetrische Endbegrenzung vor anderen Vorkommnissen ausgezeichnet und daran kenntlich sind. Die Bergkrystalle von hier sind mit anderem Material dieser Art am Anfang unseres Jahrhunderts in einer Schleiferei zu Briançon an der Durance, Dep. des Hautes Alpes, verarbeitet worden; jetzt hat sie ihre Thätigkeit längst eingestellt. Die hier geschliffenen wasserhellen Steine wurden darnach als „Diamanten von Briançon" bezeichnet. Alle diese alpinen Bergkrystalle haben jetzt für die Industrie nur noch geringe Bedeutung; sie sind vorzugsweise durch die brasilianischen Funde verdrängt worden, die meist viel reiner und auch billiger sind, als jene.

Aus dem Hochgebirge werden mit dem durch die Verwitterung entstandenen Gebirgsschutt durch die Gletscher und die Gewässer auch Bergkrystalle in die Tiefe geführt. Sie gelangen in die Bäche und Flüsse, werden hier auf ihrem Wege thalabwärts allmählich immer mehr abgerollt, und nehmen mit der Zeit die Form vollkommen runder Geschiebe an, die wegen ihrer zerkratzten Oberfläche trübe aussehen, im Inneren aber vollkommen klar und durchsichtig sind. So finden sie sich z. B. im Rhein in der Grösse bis zu der einer Nuss. Sie werden durch die Aar in diesen Fluss hineingeschwemmt und wurden früher in Baden an mehreren Stellen beim Goldwaschen als Nebenprodukt unter dem Namen Rheinkiesel mit gewonnen und verschliffen. Man hat diese Rheinkiesel in früheren Zeiten wohl für schöner und reiner gehalten als Bergkrystalle, die auf anderem Wege aus den Alpen heruntergebracht wurden, jedoch mit Unrecht. Ähnliche Geschiebe werden noch an manchen anderen Orten gefunden und gelegentlich in derselben Weise verwendet, so bei Medoc und bei Alençon (Diamanten von Alençon) in der Normandie in Frankreich, bei Fleurus in Belgien, bei Cayenne u. s. w.

Auch ausserhalb der Alpen ist der Bergkrystall sehr verbreitet, es sollen aber auch von diesen ausseralpinen Vorkommnissen nur einige wenige genannt werden. Prachtvoll klar sind die meist nicht sehr grossen Krystalle, die in Hohlräumen des berühmten Marmors von Carrara sitzen. Ringsum ausgebildet und vielfach ohne deutlich bemerkbare Anwachsfläche sind die sehr schön wasserhellen Krystalle, die auf der Grenze der Marmorosch im nordöstlichen Ungarn gegen Galizien hin auf Klüften eines dunkeln Karpathensandsteins oder des diesem eingelagerten Thonschiefers auf Kalkspat aufgewachsen sind. Als Fundorte dieser stecknadelkopf- bis nussgrossen Krystalle, die vorzugsweise nach starken Regengüssen auf der Erdoberfläche zusammengelesen werden, sind besonders Veretzke im Thale des Nagyagflusses und Bocsko zu nennen, doch haben sie in jener Gegend weitere Verbreitung. Nach ihrer Heimat werden sie als „Marmoroscher Diamanten" bezeichnet. Kleine Bergkrystalle, allerdings vielfach nicht tadellos klar und nur zum kleineren Teile schleifbar, finden sich auf Klüften im Lettenkohlenmergel der hessischen Grafschaft Schaumburg an der unteren Weser. Sie wurden unter dem Namen „Schaumburger Diamanten" früher nicht selten zu Schmucksteinen verarbeitet.

So reich auch Europa an schönen Bergkrystallen ist, so wird es doch von den massenhaften Vorräten in anderen Weltteilen weit in den Schatten gestellt.

Schon am Ende des vorigen Jahrhunderts lieferte die Insel Madagaskar grosse Vorräte und auch noch jetzt kommt viel von dort. Das Mineral ist hier besonders rein und klar und bildet oft Blöcke von ganz besonderer Grösse, von denen die grössten bis zu 8 m Umfang erreichen. Es sind isolierte Stücke, zum Teil im Wasser abgerollt, die namentlich an den Abhängen des Befoure-Gebirges gefunden und gesammelt werden. Tadellose Blöcke im Gewichte von 50 bis 100 Pfund sind hier keine Seltenheit. Diese Funde haben bewirkt, dass grössere Bergkrystalle von vorzüglicher Beschaffenheit, die in den Alpen selten und daher früher teuer waren, zu billigen Preisen in den Handel gelangten.

Auch in Indien ist der Bergkrystall verbreitet. Er wurde früher dort verarbeitet und dasselbe ist heute noch der Fall, wenn auch keine so ausgezeichneten Gegenstände mehr daraus dargestellt werden, wie in alten Zeiten. Noch jetzt ist diese Industrie im Gange zu Vellum im Tandschor-Distrikt des Gouvernements Madras, wo Brillanten, Rosetten u. s. w., aber auch Brillengläser und anderes aus Bergkrystall geschliffen werden. Dieser wird in der Nähe in Geschiebeform aus einem Konglomerat der Tertiärformation gewonnen. Dagegen ist die früher berühmte Verarbeitung unseres Minerals in Delhi jetzt ganz zum Erliegen gekommen. Gefässe aller Art, Schalen, Vasen, Trinkbecher u. s. w. und andere Gegenstände wurden dort ehemals in äusserst kunstvoller Weise daraus hergestellt; das Material stammte von Aurangpur, 15 engl. Meilen südlich von Delhi, wo die alten Gruben noch jetzt zu sehen sind. Andere der zahlreichen Fundorte haben, wie es scheint, und hatten keine industrielle Bedeutung.

Besonders reich ist Amerika und hier vorzugsweise Brasilien. Dieses Land liefert neben vielen gefärbten Quarzen, von denen noch weiter die Rede sein wird (Amethyst und Citrin) auch grosse Mengen sehr schönen und klaren Bergkrystalls, der besonders zu Brillengläsern und anderen optischen Instrumenten, aber auch zu allen möglichen sonstigen Zwecken verschliffen wird. Der brasilianische Bergkrystall ist besonders billig und leicht zu gewinnen; daher, und wegen seiner vorzüglichen Beschaffenheit, hat er den von den meisten anderen Fundorten fast völlig aus dem Handel verdrängt. Ein fertiges Brillenglas, das in Brasilien aus dortigem Bergkrystall geschliffen worden ist, stellt sich nach der Angabe von Kunz in New York billiger, als der Schleiferlohn für ein Brillenglas in dieser Stadt. Es sind die Provinzen Minas Geraës, S. Päolo und namentlich Goyaz, die als Heimat des Bergkrystalls Bedeutung haben. In der letzteren Provinz findet er sich besonders in der Serra dos Cristaës, 65 (engl.) Meilen von Santa Lucia und 200 (engl.) Meilen von der Stadt Goyaz. Die Krystalle liegen hier lose auf der Erdoberfläche herum und solche bis zu 64 Pfund hat man im Boden gefunden. Doch ist nicht alles Bergkrystall, es sind Quarze von allen Farben und allen Qualitäten. Eine Zeit lang haben hier 200 Leute gegraben und in zwei Jahren 7000 Tonnen Steine gesammelt. Später hat aber die Nachfrage und daher die Gräberei ziemlich stark nachgelassen und endlich fast ganz aufgehört.

Auch in Nordamerika ist Bergkrystall an sehr vielen Stellen gefunden worden. In Chestnut Hill im Staate Nord-Karolina sind reine centnerschwere Krystalle vorgekommen. Der schwerste wog 131 kg. Dies ist der grösste, der in Nordamerika bekannt geworden ist; der zweitgrösste von 86 kg stammt aus Alaska. Am Lake George in Herkimer County und auf grössere Erstreckung in der Umgegend liegen im Staate New York zahlreiche ringsum ausgebildete Krystalle, allerdings meist von geringer Grösse in

Hohlräumen eines Kalksandsteines. Sie rivalisieren nach Glanz, Klarheit und Reinheit mit den Bergkrystallen von Carrara. Man sammelt sie seit mehr als 40 Jahren in Menge und verkauft sie in der Gegend, geschliffen und roh, meist an Touristen, unter dem Namen „Lake George-Diamanten". Sie schliessen zuweilen grössere Wassertropfen ein, was ihren Wert erhöht, oder beherbergen schwarze Körner einer bituminösen Substanz, zuweilen von erheblicher Grösse, was die entgegengesetzte Folge hat. Massenhaft ist auch das Vorkommen und die Verwendung wasserheller Bergkrystalle am Crystal Mountain und auf 40 engl. Meilen rings um Hot Springs in Arkansas, wo sie auf Spalten in einem roten Sandsteine vorkommen. Wagenladungen dieser sogenannten „Arkansas-Diamanten" bringen die Farmer nach Hot Springs und Little Rock, wo um Tausende von Dollars davon an die Badegäste verkauft wird. Bei Hot Springs finden sich im Washita River auch rheinkieselartige Geschiebe, die von den Touristen so gesucht sind, dass man durch Abrollen in rotierenden Fässern Bergkrystallstücke künstlich in diese Form bringt, um den Bedarf zu decken. Reichlich ist auch das Vorkommen von Bergkrystall in Kanada.

Der Bergkrystall kann unter Umständen mit sämtlichen wasserhellen Edelsteinen verwechselt und ihnen als der billigste von allen untergeschoben werden. Am häufigsten wird er mit dem Diamant in Beziehung gebracht, und viele Namen deuten, wie wir gesehen haben, auf die Ähnlichkeit in Durchsichtigkeit und Farblosigkeit bei beiden hin. Man nennt den Bergkrystall Scheindiamant oder Similidiamant, und spricht nach dem Fundorte, ausser von den schon genannten marmoroscher, schaumburgischen und Arkansas- u. s. w. Diamanten, auch von böhmischen, irischen und Paphos-Diamanten, von Diamanten von Fleurus, Bristol, der Insel Wight, von Quebeck u. s. w., auch ganz allgemein von occidentalischen Diamanten. Alle diese Pseudodiamanten sind Bergkrystalle; aber da sie selbst in den schönsten Stücken nicht den herrlichen Glanz und das prächtige Feuer und Farbenspiel der echten Diamanten zeigen, so ist eine Verwechselung kaum möglich. Einen sicheren Unterschied giebt im Notfalle die doppelte Lichtbrechung des Bergkrystalles, sowie die bedeutende Härte und das hohe specifische Gewicht des Diamants, der im reinen Methylenjodid rasch untersinkt, während Bergkrystall schwimmt. Auch alle anderen farblosen Steine lassen sich durch das specifische Gewicht sicher von Bergkrystall unterscheiden. Nach der abnehmenden Grösse desselben geordnet sind es vorzugsweise farbloser Hyacinth, Sapphir, Topas, Spinell, Turmalin und Phenakit. Der letztere, der leichteste von diesen, hat ein specifisches Gewicht von $2{,}_{99}$, bei allen anderen ist dieses höher, so dass sie in der leichtesten Flüssigkeit, in der Bergkrystall schwebt, rasch zu Boden sinken. Wichtig ist auch die Unterscheidung von weissem, farblosem Glas. So verbreitet und billig Bergkrystall ist, so wird ihm doch das letztere untergeschoben und mancher sogenannte Similidiamant ist nichts anderes, als Glas. Es ist aber einfach lichtbrechend, und daher im Polarisationsinstrumente leicht von dem doppeltbrechenden Bergkrystalle zu unterscheiden, der zudem stets erheblich härter, nicht selten auch leichter ist, als das Glas.

## Rauchtopas.

Der Rauchtopas ist nicht, wie es dem Namen nach scheinen könnte, eine Abart des Topases, es ist der durchsichtige Quarz von brauner bis beinahe schwarzer Farbe. Der gemeine braune Quarz wird als Rauchquarz bezeichnet. Wenn der Rauchtopas schön durchsichtig ist, wird er nicht selten geschliffen und macht dann mit seiner oft recht tiefen und gesättigten Farbe einen sehr guten Eindruck.

Die Farbe ist nelkenbraun bis rauchgrau. Sie ist bald sehr zart mit allen Übergängen bis zur vollkommenen Farblosigkeit des Bergkrystalls; bald ist sie aber auch dunkler und geht wenigstens in dickeren Stücken bis zum vollständigen Schwarz. Solcher dunkle Rauchtopas wird Morion genannt. Manchmal ist die Farbe nicht ganz gleichmässig; hellere und dunklere Stellen wechseln miteinander ab. An sehr dunkel gefärbten Stücken ist ein deutlicher, aber doch immer schwacher Dichroismus zu bemerken; die Farbe zerfällt mit der dichroskopischen Lupe in gelblichbraun und in nelkenbraun mit einem Stich ins Violette. Je heller die Farbe des Steines, desto geringer ist der Farbenunterschied, und bei sehr blassen Stücken ist er überhaupt nicht mehr zu bemerken. Ein Krystall von Rauchtopas ist Taf. XVIII, Fig. 3, *a*, ein geschliffener Stein von lichterer Farbe Fig. 3, *b* und *c* dargestellt.

Die Ursache der Färbung ist eine flüchtige, brenzlich riechende, kohlenstoff- und stickstoffhaltige, organische Substanz, die sich als eine trübliche Flüssigkeit von der Quarzsubstanz abdestillieren lässt. Der Geruch macht sich schon bemerklich, wenn man einen dunkelgefärbten, also viel von diesem Stoff enthaltenden Rauchtopas zerbricht, oder wenn man zwei derartige Stücke stark gegen einander reibt. Beim Glühen an der Luft, ja schon beim Erhitzen auf 200° C. wird der Rauchtopas infolge des Entweichens der färbenden Substanz vollkommen farblos und wasserhell und ist dann vom Bergkrystall nicht mehr zu unterscheiden. Beim Erwärmen auf eine geringere Temperatur wird die braune Farbe gelb, wie die des unten zu betrachtenden Citrins, und nicht wenige der im Handel vorkommenden gelben Quarze sollen nichts anderes als „gebrannte“ Rauchtopase sein.

In allen anderen Eigenschaften als bezüglich der Farbe, stimmt der Rauchtopas mit dem Bergkrystall bis auf das Kleinste überein. Wir werden sehen, dass dies bei dem violetten edlen Quarze, dem Amethyst, nicht in diesem Maasse der Fall ist, aber der Rauchtopas ist nichts anderes als braun gefärbter Bergkrystall. Dies zeigt sich besonders in der speciellen Art der Krystallisation und des Vorkommens.

Die Krystallformen sind ganz genau die des Bergkrystalls und alles, was oben hierüber angeführt worden ist, gilt in derselben Weise für den Rauchtopas, für den also namentlich auch die Fig. 85, *b* und *c* zutreffen. Was das Vorkommen anbelangt, so sitzt der Rauchtopas ebenfalls auf Spalten der gneis- und granitartigen Gesteine der Alpen, begleitet von denselben Mineralien, wie der Bergkrystall, und an anderen Orten sind die Verhältnisse ähnlich. Auch der Rauchtopas findet sich zuweilen in den grossen kellerartig erweiterten Drusen, die viele Centner des schönsten Materials enthalten können.

Das grossartigste Vorkommen von Rauchtopas, und zwar vom schönsten in grösseren Stücken tiefschwarzen Morion, bildet die im August 1868 am Tiefengletscher im Kanton Uri im verwitterten Granit entdeckte Krystallhöhle. 300 Centner Krystalle wurden in kurzer Zeit hier gesammelt, darunter 200 Centner schöner durchsichtiger Schleifware und 100 Centner Kabinetstücke. Unter letzteren sind einige Krystalle von ganz besonderer Grösse; die grössten davon sind jetzt im Berner Museum aufgestellt. Ihrer Merkwürdigkeit wegen hat man sie mit besonderen Namen belegt.

Der „Grossvater“ ist 69 cm lang, sein Umfang beträgt 122 cm und sein Gewicht $133^1/_2$ kg. Etwas dünner und leichter, aber länger und am besten von allen erhalten, sowie am regelmässigsten auskrystallisiert ist der „König“. Er ist 87 cm lang, hat 100 cm Umfang und wiegt $127^1/_2$ kg. Die zwei kleinsten der sechs in Bern aufbewahrten Krystalle sind „Kastor“ und „Pollux“ von 72 und 71 cm Länge und 65 und $62^1/_2$ kg Gewicht. Alle

diese genannten zeigen an einem Ende eine Anwachsstelle. Einer der sechs Krystalle, der „grosse Zweispitz", ist dagegen ringsum vollständig ausgebildet, und überall von regelmässigen Flächen umgrenzt; man kann an ihm durchaus nicht die Stelle finden, mit der er auf der Unterlage befestigt war und doch muss er ursprünglich wie die anderen aufgewachsen gewesen sein. Er ist 82 cm lang, hat 71 cm im Umfange und wiegt 67 kg.

Diesem massenhaften Vorkommen des Rauchtopases in den Alpen gegenüber sind alle anderen Funde unbedeutend. Man begegnet ihm als Begleiter der Edelsteine: des Topas, Berylls und besonders des Amethysts bei Mursinka im Ural; ferner neben Beryll und Topas in der Gegend von Nertschinsk in Transbaikalien u. s. w. Auch als Geschiebe findet er sich nach Art der Rheinkiesel, so bei Alençon in der Normandie mit den Bergkrystallkieseln zusammen und ebenso in den Edelsteinseifen von Ceylon.

Erwähnung verdienen schliesslich noch einige nordamerikanische Fundstätten, die schleifwürdiges Material liefern. Im grobkörnigen Granit vom Pikes Peak in Kolorado finden sich auf Drusenräumen grosse Mengen von Rauchtopas als Begleiter des Amazonensteines und jährlich werden für mehrere Tausend Dollars Steine dort gewonnen und verschliffen. Der grösste hier gefundene Krystall ist mehr als 4 Fuss lang. In nicht geringer Menge wird Rauchtopas auch am Mount Antero in Kolorado, bei Magnet Cove in Arkansas und in den Grafschaften Burke und Alexander in Nord-Karolina gewonnen. Geschiebe von Rauchtopas zusammen mit solchen von Bergkrystall finden sich nicht selten an der Küste von Long Branch beim Kap May; sie werden als Andenken geschliffen. Es ist nicht möglich, aber auch nicht erforderlich, alle die vielen Fundorte von Rauchtopas in diesem Lande aufzuzählen; auch hier sind Krystalle bis über 100 Pfund vorgekommen und Stücke von der vollkommensten Durchsichtigkeit und Klarheit, die zu den schönsten Schmucksteinen tauglich sind.

Wenn der Rauchtopas als Schmuckstein geschliffen wird, erhält er häufig die Gestalt des Brillants oder auch die des Tafel- oder Treppensteines, die Form mit verlängerten Brillantfacetten, die des Maltheserkreuzes (Taf. XVIII, Fig. 3, *b*, *c*) u. s. w. Der Rauchtopas ist als Schmuckstein besonders in Schottland beliebt, wo er auch zu Cairngorm in Invernesshire, in guten Stücken vorkommt. Nach diesem Fundort hat der braune durchsichtige Quarz den englischen Namen Cairngorm erhalten. Im übrigen wird er ausser zu Schmucksteinen in ähnlicher Weise wie der Bergkrystall auch zu Siegelstöcken und anderen derartigen Dingen verarbeitet. Wenn die Farbe nicht zu blass ist, gewährt er mit seinem starken und schönen Glanze stets einen sehr hübschen Anblick.

Der Rauchtopas ist einer der wenigen braunen Edelsteine, die man kennt, und von diesen im allgemeinen der klarste und durchsichtigste und auch der häufigste. Die anderen, die der Farbe nach noch in Betracht kommen und mit ihm verwechselt werden können, sind Axinit, Vesuvian und brauner Turmalin; andere braune Steine gehen mehr ins Gelbe und unterscheiden sich dadurch schon auf den ersten Blick vom Rauchtopas Der Unterschied der genannten drei Steine von dem letzteren wird am sichersten durch das specifische Gewicht gegeben, das bei ihnen allen über 3 hinausgeht. Sie sinken daher in der dritten Flüssigkeit vom Gewicht 3,0, auf der Rauchtopas schwimmt. Auch der schwächere Dichroismus des letzteren gegenüber dem starken bei den drei anderen, lässt jenen von diesen leicht und sicher unterscheiden. Zieht man etwa noch den braunen Diamant in Betracht, so ist dieser an seinem starken und charakteristischen Glanze meist von vornherein sicher zu erkennen, ausserdem aber auch durch seine

einfache Lichtbrechung und den vollständigen Mangel an Dichroismus, sowie durch das hohe specifische Gewicht, vermöge dessen er sogar im reinen Methylenjodid rasch untersinkt.

### Amethyst.

Der Amethyst (occidentalischer Amethyst) ist der violette Quarz. Die Farbe geht zuweilen vom Violett ins Rote und ist bald blass, beinahe farblos, bald tief und gesättigt. Häufig ist sie nicht gleichmässig über den ganzen Stein verteilt, sondern fleckig, heller und dunkler violett, oder violett und farblos unregelmässig, zuweilen jedoch auch in regelmässigen Streifen miteinander abwechselnd. In einzelnen Fällen hat man sogar Krystalle beobachtet, an denen neben dem Violett noch eine zweite Farbe, gelb oder grün, auftrat.

Die meisten Amethyste sind trübe und undurchscheinend, viele sind allerdings auch vollkommen klar und durchsichtig. Nur diese letzteren, die edlen Amethyste, werden als Edelsteine geschliffen und auch sie sind nur geschätzt, wenn die Farbe tief, gesättigt und gleichmässig ist. Hellgefärbte und gefleckte Steine haben wenig Wert, sie werden aber, wenn sie in grösseren Stücken vorkommen, zuweilen zu allen möglichen kleinen Gebrauchsgegenständen verarbeitet, bei denen es auf jene genannten Eigenschaften weniger ankommt. Schmucksteine sind um so geschätzter, je durchsichtiger und tiefer und gleichmässiger gefärbt sie sind.

Die Farbe steht der des „orientalischen Amethysts“, des Violettrubins, sehr nahe, hat aber diesem violetten Korund gegenüber den grossen Nachteil, dass sie bei künstlicher Beleuchtung meist sehr verliert und unansehnlich und grau wird, während jener seine violette Farbe in voller Schönheit beibehält. Nur wenige Amethyste sind in dieser Beziehung von besserer Beschaffenheit und behalten ihre schöne Farbe auch bei Licht.

Der Amethyst ist dichroitisch; vielfach ist der Farbenunterschied ziemlich merklich, wenn auch nicht bei allen Krystallen gleich stark, bei manchen ist er sogar sehr gering, kaum wahrnehmbar Die violette Farbe zerfällt in einen mehr rötlichen und einen mehr blauen Teil, und die Dichrolupe giebt zwei mehr oder weniger deutlich verschiedene Bilder von den genannten beiden Farbennuancen.

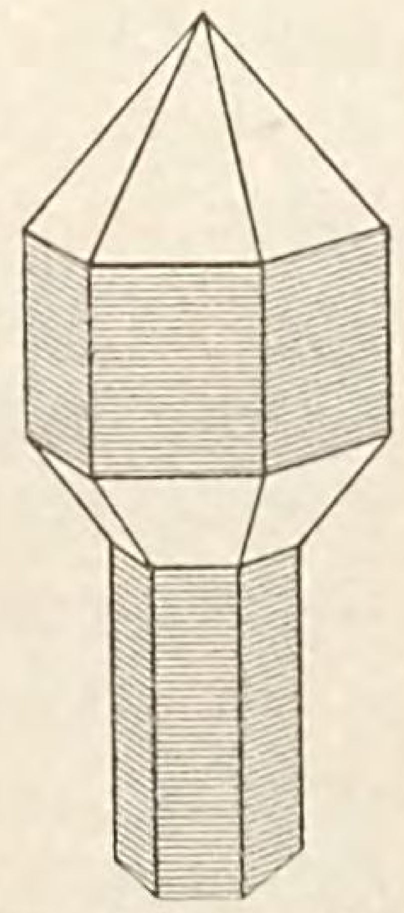
Die violette Farbe ist nicht feuerbeständig; sie verschwindet beim Erhitzen und macht einer mehr oder weniger ausgesprochen gelben Platz, die ihrerseits bei noch höherer Temperatur durch eine grünliche Nuance in das vollkommen Farblose übergeht. Schon bei 250 Grad wird der Amethyst farblos, und zwar vollzieht sich der Verlust der Färbung ungemein rasch. Der Farbenwechsel von violett in gelb hat eine gewisse praktische Bedeutung, da man hierdurch den häufigeren violetten Quarz in den selteneren gelben (Citrin) verwandeln kann. In der That sind auch manche gelbe Quarze oder Citrine nichts anderes als „gebrannte Amethyste“. Auch diese gelben Steine sind im Edelsteinhandel sehr geschätzt; wir kommen hierauf unten noch einmal zurück.

Die Ursache der Färbung des Amethysts ist in verschiedener Weise zu erklären versucht worden. Die Farbe wird hervorgebracht durch ein äusserst fein verteiltes, dilutes, der Quarzmasse mechanisch beigemengtes Pigment, das auch bei starker Vergrösserung nicht in einzelnen voneinander deutlich unterscheidbaren Teilchen in den Krystallen hervortritt. Nicht selten ist es an einzelnen Stellen stärker angehäuft, die dann in der oben geschilderten Weise als dunklere Flecken erscheinen, während es an anderen Stellen

fehlt, die dann ganz farblos sind. Man hat geglaubt, dass es eisensaures Kali sei, auch organische Substanz wird angenommen, meist wird aber die Farbe auf einen kleinen Mangangehalt zurückgeführt, den die Analysen ergeben, der aber allerdings zuweilen äusserst gering ist. Beispielsweise wurde in einem dunkelgefärbten brasilianischen Amethyst nur $^1/_{100}$ Proz., und in einem helleren gar kein Mangan gefunden, so dass die Frage nach der Ursache der Färbung noch nicht als gelöst betrachtet werden kann.

Auch die Krystalle des Amethysts stimmen in allen wesentlichen Beziehungen mit denen des Bergkrystalls überein; zuweilen ist auch die Ausbildung dieselbe, sofern man auch beim Amethyst zuweilen die langprismatische Form, wie bei jenem findet (Fig. 85, *a* bis *d*). Dies ist namentlich der Fall, wenn die Krystalle auf Klüften in Gesteinen, wie Gneis u. s. w. aufgewachsen sind. Neben der allgemeinen Übereinstimmung mit dem Bergkrystall sind aber doch auch vielfach kleine Unterschiede in der Ausbildungsweise vorhanden. Sehr gewöhnlich ist es, dass von den ganzen Krystallen nur die sechsflächigen Endspitzen ausgebildet sind, wie es im Gegensatze zum Bergkrystall so häufig beim gemeinen Quarze vorkommt. Diese Spitzen sitzen dann stets in grosser Zahl dicht zusammengedrängt auf ihrer Unterlage und laufen oft in ein stengliches Aggregat aus, indem jede sich nach unten in ein unregelmässig begrenztes Prisma verlängert, das nicht mit ebenen Flächen hatte auskrystallisieren können, weil es von den zahlreichen, ringsum sich gleichzeitig ausbildenden Prismen von allen Seiten gedrängt und an der regelmässigen Entwickelung gehindert worden war. Häufig sind von den sechsflächigen Endspitzen nur drei abwechselnde gross und ausgedehnt; die zwischenliegenden sind dagegen sehr klein oder fehlen auch ganz, so dass die Individuen zuweilen aussehen, wie wenn sie Würfel wären. Derartige würfelähnliche Amethyste findet man, von ihrer Unterlage und den benachbarten Krystallen abgebrochen, häufig unter der aus Südamerika in Menge zu uns gebrachten Schleifware.

Eine Eigentümlichkeit, die bei Amethystkrystallen besonders häufig vorkommt und die sie ebenfalls mit denen des gemeinen Quarzes teilt, ist, dass sie aus vielen übereinanderliegenden dickeren oder dünneren Schalen zwillingsartig verwachsen sind. Dieser Bau giebt sich nicht selten durch linienweise abwechselnd hellere und dunklere Färbung zu erkennen, oder auch durch eine zarte winkelförmige Streifung auf den Endflächen, wie sie in Fig. 85, *d* angedeutet ist. Zarte Linien, dieser Schichtenbildung entsprechend, treten auch auf unregelmässigen Bruchflächen deutlich hervor. Auffallend sind die sogenannten Scepterquarze (Fig. 86), die beim Bergkrystall zwar nicht fehlen, beim Amethyst aber viel häufiger sind. Auf einem langen und dünnen, meist farblosen, durchsichtigen oder auch trüben Quarzprisma sitzt an einem Ende, in paralleler Stellung, ein dickerer Quarzkrystall, der meist durchsichtig und violett gefärbt ist.


Fig. 86. Scepterquarz.

Amethystkrystalle erreichen zuweilen eine beträchtliche Grösse; bis Fuss lange Exemplare sind schon vorgekommen. Diese grossen sind aber selten ganz durchsichtig und von einheitlicher Färbung und daher zu Schmucksteinen nicht verwendbar. Man findet jedoch auch eine Menge schön und gleichmässig gefärbter Amethyste von einer Grösse, dass sich für jeden im Handel vorkommenden Schmuckstein das Rohmaterial ohne Schwierigkeit beschaffen lässt.

Was die allgemeine Art des Vorkommens des Amethysts anbelangt, so haben wir schon gesehen, dass zuweilen Krystalle, und zwar meist von langprismatischem Habitus, wie Bergkrystalle auf den Wänden von Klüften und Spalten im Granit, Gneis und anderen Gesteinen aufgewachsen sind. Anders finden sich die Amethyste, von denen nur eine sechsflächige oder eine dreiflächige würfelähnliche Endspitze ausgebildet ist. Sie sitzen meist auf den Wänden mandelförmig gestalteter Höhlungen in den schwarzen, unter dem Namen Melaphyr bekannten Eruptivgesteinen. Diese Höhlungen wurden von Dampfblasen erzeugt, welche durch die noch in glühendem Flusse befindliche Masse hindurchzudringen suchten, die aber bei der Erstarrung des Gesteins stecken blieben. Sie waren zuerst, so lange das Gestein noch frisch war, leer, haben sich aber allmählich bei der Verwitterung desselben mit neugebildeten Mineralsubstanzen ganz oder teilweise ausgefüllt, indem sich die letzteren auf den Wänden der Blasenräume absetzten. Diese Neubildungen sind ziemlich mannigfaltig und von verschiedener Natur je nach den speciellen Verhältnissen; unter ihnen spielt der Amethyst, häufig mit dem später zu besprechenden Achat zusammen in demselben Hohlraume, eine Hauptrolle. Die meist im Innern hohlen Ausfüllungsmassen der Mandelräume, die von den neugebildeten Mineralien zusammengesetzt werden, haben natürlich ebenfalls eine mandelförmige Gestalt, sie werden daher auch Mandeln genannt. Man spricht so von Amethyst-, Achat- u. s. w. Mandeln. Sie sind erbsengross bis zu bedeutenden Dimensionen und Centnergewicht; Gesteine, die solche Mandeln einschliessen, werden Mandelsteine genannt.

Wird das irgendwie beschaffene Muttergestein des Amethysts vollständig zersetzt, so gelangen die Krystalle in den dadurch entstehenden Verwitterungsschutt und weiterhin in die Alluvionen der Bäche und Flüsse, in die Seifen, in denen sie als abgerollte Körner den anderen Geschieben beigemengt sind.

Früher kannte man hauptsächlich den Amethyst aus den Mandeln in den Melaphyrgesteinen (Mandelsteinen) des Nahethales bei Oberstein und an anderen Orten in dieser Gegend. In Oberstein wurde er auch früher in grossen Mengen verschliffen und dies geschieht in den dortigen weltberühmten Schleifereien, die wir bei der Betrachtung des Achats näher kennen zu lernen haben, in grossem Umfange noch gegenwärtig, wenn auch die einheimischen Amethystlagerstätten jetzt schon lange so gut wie vollständig erschöpft sind. Das heute zur Verfügung stehende fremde Material ist aber noch vorzüglicher, als das früher einheimische. Gegenwärtig werden grössere Stücke von ausgezeichneter Beschaffenheit in Menge gefunden, während früher meist nur kleinere Krystalle vorhanden waren, so dass die sparsamen grösseren verhältnismässig viel höher im Preise standen, als gegenwärtig, wenn sie nach Farbe und Durchsichtigkeit tadellos waren. Es ist darnach begreiflich, dass die Obersteiner Schleiferei durch die Erschöpfung der Fundorte in der Nahegegend keine Schädigung erlitten hat.

Das Land, das heutzutage die meisten Amethyste, das Rohmaterial der jetzigen Schleifereien liefert, ist Brasilien mit dem südlich benachbarten Uruguay. Von dort kommen die Steine in Fässern oder in Säcken aus Tierhäuten zu Tausenden von Centnern nach Europa und besonders nach Oberstein, und zwar nicht nur Amethyste, sondern auch anders gefärbte Quarze, gelber Citrin, farbloser Bergkrystall und andere.

Im südlichen Brasilien (Rio Grande do Sol) und in Uruguay findet sich der Amethyst und ebenso der im folgenden zu betrachtende gelbe Citrin in gleicher Weise, wie der in denselben Gegenden massenhaft vorkommende Achat, der für die Obersteiner Schleifereien

noch wichtiger ist, als der Amethyst. Sie bilden Mandelausfüllungen im Melaphyrmandelsteine. Bei der Betrachtung des Achats wird von diesem Vorkommen eingehender die Rede sein. Es giebt aber auch einige Amethystfundorte anderer Art in nördlicher gelegenen Teilen von Brasilien, wo unser Edelstein nicht von Achat begleitet wird, und diese sollen nun zunächst hier besprochen werden.

Sie liegen in der Provinz Minas Geraës. Der Amethyst bildet dort schöne Krystallgruppen auf den darnach so genannten Campos dos Cristaës in der Nähe von Diamantina. Die feurigsten und schönsten Exemplare stammen jedoch vom Ribeirão da Paciencia bei Itaberava unweit Cattas altas südlich von der Provinzialhauptstadt Ouro Preto (Fig. 67), wo sie sich in ähnlicher Weise finden, wie der gelbe Topas derselben Gegend, von dem oben die Rede war. Zahlreich ist auch das Vorkommen von Amethystgeschieben in den Edelsteinseifen des Bezirkes Minas Novas als Begleiter der ebenfalls früher schon betrachteten weissen und blauen Topase, des Chrysoberylls u. s. w. Wie diese Steine alle, so stammt höchst wahrscheinlich auch der Amethyst hier aus dem Granit und Gneis.

Auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika beherbergen schleifwürdigen Amethyst in einiger Menge, der aber wohl aller im Lande verarbeitet und als einheimischer Edelstein geschätzt wird. Am meisten findet er sich am Deer Hill bei Staw in Maine, aber im Verhältnis wenige schleifbare Exemplare. Gute Krystalle, manche von besonderer Grösse und zum Teil sehr schön gefärbt und durchsichtig, trifft man im Staate Pennsylvanien, so besonders in Providence Township, Delaware County, aber auch in Chester County und in anderen Gegenden. Schöne, zu Schmucksteinen sehr geeignete Exemplare sind dann besonders in Haywood County in Nord-Karolina vorgekommen. Die Amethyste von Rabun County in Georgia sind dadurch ausgezeichnet, dass sie vielfach grosse Flüssigkeitseinschlüsse enthalten, während in den anderen Amethysten nur mikroskopisch kleine Gebilde dieser Art sich finden. Am Oberen See ist Amethyst sehr verbreitet, besonders auf der kanadischen Seite, wo unter anderen die darnach so benannte Ortschaft Amethyst Harbour liegt; der meiste aus dieser Gegend ist aber allerdings nicht schleifwert. Auch der von Neuschottland ist selten zu Schmucksteinen brauchbar, der von der Fundy Bay und von anderen Orten jener Gegend wird aber zu grösseren Gegenständen der oft genannten Art verarbeitet.

Ferner ist in Amerika noch zu erwähnen der Amethyst von Guanajuato in Mexiko. Die Krystalle sind bis Fuss lang, aber meist blass und nur an der Spitze dunkler und selten durchsichtig genug zum Schleifen. Es muss aber noch andere, jetzt unbekannte Amethystfundorte in Mexiko gegeben haben, da man schöne schleifwürdige Steine von ganz anderer und schönerer Beschaffenheit, als die von Guanajuato vielfach in alten Aztekengräbern findet.

Grossen Ruf als die besten und schönst gefärbten unter den bekannten haben noch vor den brasilianischen die Amethystgeschiebe aus den Edelsteinseifen von Ceylon, die dort mit den anderen Edelsteinen zusammenliegen und auch gemeinsam mit diesen gesammelt werden, in der Weise, wie es bei Betrachtung des Rubins erwähnt wurde. Die Steine stammen aus den granitischen und gneisartigen Gesteinen jener Gegend. Ebenso findet man Amethyst in einigen Flüssen in Birma, aber dieses Vorkommen ist ohne Bedeutung. Dasselbe gilt für Vorderindien, wo das Mineral zwar gleichfalls vorkommt, jedoch in geringer Menge.

Von grösserer Wichtigkeit sind die Fundstellen im Ural, namentlich bei Mursinka (oder Mursinsk) im Revier der Alapajewschen und Reschewschen Bergwerke, Kreis Katharinenburg im Permschen Gouvernement, wo das genannte Dorf unter 57° 40′ nördl. Breite und 30° 37′ östl. von Pulkowa liegt. Hier findet sich der Amethyst nahe der Erdoberfläche auf Drusenräumen in wenig mächtigen Quarzgängen im verwitterten Granit, oft unmittelbar unter dem Rasen. Er begleitet den schon oben erwähnten Beryll und Topas, die ebenfalls auf Gängen oder in Nestern im Granit sitzen, aber nicht mit dem Amethyst zusammen in denselben Hohlräumen, sondern meist in viel grösserer Tiefe, so dass ihre Gewinnung erheblich schwieriger ist, als die des Amethysts. Zur Zeit werden in dortiger Gegend jährlich ungefähr 140 Pfund Amethyst gewonnen (neben 15 Pfund Beryll und Topas und mehr als 200 Pfund Goldquarz).

Die Gewinnung der farbigen Steine findet vorzugsweise im Winter statt, wo 150 bis 200 Personen in den Gruben arbeiten, während diese Zahl im Sommer auf etwa 25 herabsinkt. Die Lage der Gruben, die dem Kabinet des Kaisers von Russland gehören, ist Fig. 87 angegeben. Ihre Zahl ist ungefähr 75, von denen aber nur neun zur Zeit bearbeitet werden. Sie zerfallen der Lage nach in drei Gruppen: 1. die Gruben bei Mursinka; 2. die Alabaschka-Gruben am Flüsschen gleichen Namens; 3. die Gruben am Flüsschen Ambirka, die auch als die Sarapulka-Gruben bekannt sind. Die auf der Ostseite der Flüsse Alabaschka und Schilowka liegenden Gruben, besonders die bei Sisikowa, sowie die bei Mursinka geben vorwiegend Amethyst, die zwischen den Dörfern Unter- und Ober-Alabaschka gelegenen vorzugsweise Topas und Beryll, ebenso die bei Juschakowa und Sarapulskaja, wo aber auch noch roter Turmalin vorkommt. Die dortigen Steine und so auch der Amethyst werden zum grössten Teile in Katharinenburg geschliffen und in Russland verbraucht, doch gelangen auch zahlreiche Stücke durch die Vermittelung der Messe von Nischne Nowgorod in den westeuropäischen Handel. Die meisten uralischen Amethyste sind hell gefärbt, oder fleckig und gestreift u. s. w., doch sind auch manche sehr schöne dunkel violette darunter, die mit denen von Brasilien und Ceylon, den besten Amethysten die man kennt, wetteifern können.

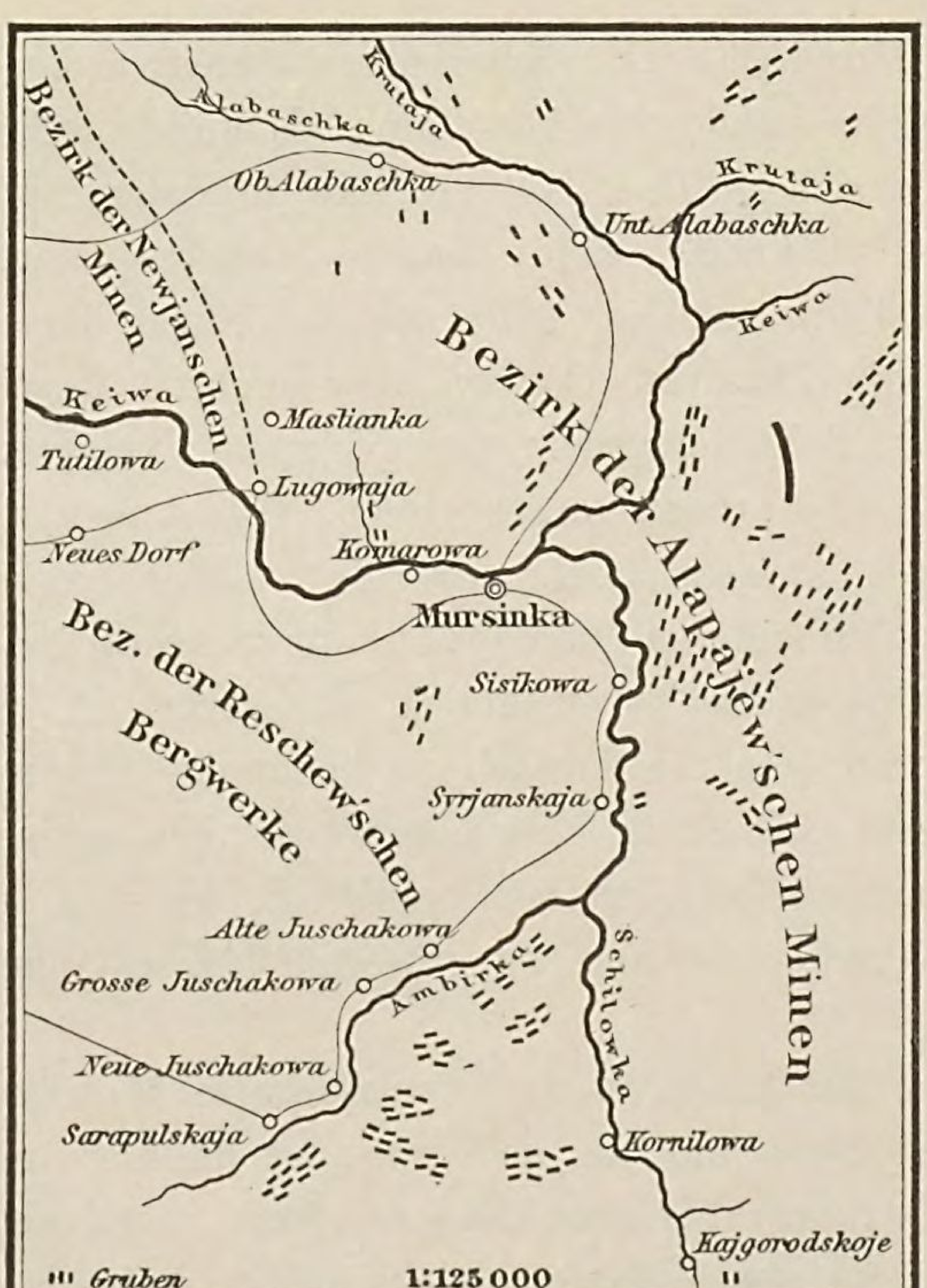


Fig. 87. Amethystgruben bei Mursinka im Ural.

Neben dem Ural, Brasilien mit Uruguay und Ceylon, den gegenwärtigen Hauptproduktionsgebieten unseres Edelsteins, haben andere Fundorte geringes Interesse. Man findet den Amethyst an mehreren Stellen der Alpen, meist auf Klüften im Gneis, so unter anderen im Zillerthale in Tirol, das früher Schleifware geliefert hat; ferner auf den Erzgängen von Schemnitz in Ungarn. In Spanien kommt Amethyst mit Quarzen

von anderer Farbe mehrfach und auch in schleifwürdigen Exemplaren vor, so bei Carthagena in der Provinz Murcia, sowie in der Provinz Katalonien, wo die Stadt Vich als Fundort angegeben wird; an der erstgenannten Stelle hat er die Form von abgerollten Geschieben, wie auf Ceylon. Überall ist aber die Produktion gering, oder es findet eine Gewinnung überhaupt nicht oder nicht mehr statt.

Geschliffen wird der Amethyst seltener als Brillant, häufiger als Treppen- oder Tafelstein (Taf. XVIII, Fig. 1, *b*). Dunkel und gleichmässig gefärbte Steine werden ohne Folie à jour gefasst, hellere und etwas fleckige erhalten eine Folie von der Farbe des Steines. Schöne grosse und gleichmässig gefärbte Steine werden jetzt mit etwa 10 bis 12 Mark pro Karat bezahlt; früher war der Preis erheblich höher. Wie sehr dies der Fall war, sieht man an dem anfangs dieses Jahrhunderts berühmten und vielgenannten Amethysthalsbande der Königin Charlotte von England, das damals auf 2000 Pfund Sterling geschätzt wurde, während es heute kaum um 100 Pfund einen Käufer finden würde. Die grossen Mengen schöner südamerikanischer Steine, die im Laufe dieses Jahrhunderts entdeckt wurden, haben diesen Preissturz veranlasst. Der Amethyst hat seitdem aufgehört, ein kostbares Material für feine Schmuckstücke zu sein; er wird jetzt in der Hauptsache zu einfacheren und billigeren Sachen dieser Art verwendet. Dies ist namentlich mit helleren und gefleckten Steinen der Fall, die einen sehr geringen Preis haben und nur mit einigen Mark pro Kilogramm bezahlt werden.

Im Altertum wurde häufig in Amethyst graviert und Siegelsteine daraus dargestellt. Auch grössere Gegenstände hat man daraus gefertigt, wie die Trajansbüste, die von Napoleon in Berlin geraubt worden ist. Heutzutage ist diese Verwendung des Amethysts nur untergeordnet.

Wegen der Ähnlichkeit der Farbe könnte der echte Amethyst mit dem orientalischen verwechselt werden, letzterer ist aber viel härter und schwerer und sinkt im Methylenjodid, worin der erstere schwimmt. Vom violetten Flussspat, dem „falschen Amethyst", unterscheidet sich der echte durch doppelte Lichtbrechung, grössere Härte und geringeres specifisches Gewicht. Die Doppelbrechung ist auch ein sicherer Unterschied vom violetten Glas, das dem Ansehen nach von Amethyst oft nicht zu unterscheiden ist. Violetter Quarz kann künstlich erhalten werden, wenn man Bergkrystall stark erhitzt und in die violette Lösung irgend einer Substanz taucht. Es entstehen an der Oberfläche Sprünge, in die der gelöste violette Körper eindringt, der dann beim Eintrocknen den Bergkrystall färbt. Die vielen Sprünge lassen ein solches Falsifikat leicht erkennen und aus demselben Grunde kann es meist wohl kaum geschliffen werden.

## Citrin.

Unter dem Namen Citrin versteht man den gelben Quarz. Er ist in seiner Beschaffenheit ganz dem Amethyst analog, zeigt meist dieselbe Ausbildung der Krystalle, dieselbe winkelartige Streifung auf den Endflächen (Fig. 85, *d*), sowie auf manchen Bruchflächen, und unterscheidet sich dann von dem Amethyst lediglich durch die gelbe Farbe. Aber auch hierin sind gewisse Beziehungen vorhanden, sofern das Violett des Amethysts durch Erhitzen in das Gelb des Citrins übergeht, wie das schon bei der Betrachtung jenes Edelsteins erwähnt worden ist. Man hat deshalb auch angenommen, dass der von Haus aus gelbe Quarz in der Natur überhaupt nicht, oder doch nur sehr sparsam vorkomme und dass aller Citrin, oder doch der grösste Teil sogenannter „gebrannter"

Amethyst, oder wohl auch „gebrannter Rauchtopas“ sei, welcher letztere, wie wir gesehen haben, beim Erhitzen seine braune Farbe ebenfalls in Gelb umwandelt. Diese Annahme ist aber sicher nicht richtig; es ist zweifellos, dass Citrin von natürlicher Bildung an den unten zu nennenden Orten in der That vorkommt, und zwar an einzelnen derselben in ziemlich erheblicher Menge, so dass er einen nicht unwichtigen Handelsartikel bildet.

Die Farbe ist nicht an allen Stücken genau dieselbe, bald heller, bis ins Farblose, bald dunkler wein- bis honiggelb, safrangelb und noch in anderen Nuancen. Oft zieht sie mehr oder weniger ins Braun. Namentlich ist eine tief bräunlichgelbe Farbe an vielen Steinen prächtig ausgebildet, die der Farbe des Taf. XIII, Fig. 2, *a*, abgebildeten Topases ähnlich ist. Andere Stücke zeigen einen herrlich goldigen Glanz, so dass sie hinter dem echten gelben Topas an Schönheit nicht zurückstehen und dass oft ein Kenner dazu gehört, einen Citrin von einem Topas zu unterscheiden.

Daher wird auch der Citrin vielfach dem Topas untergeschoben, mit dem er aber ausser der Farbe nichts gemein hat. Ja der gelbe Quarz geht im Edelsteinhandel wohl nie unter seinem eigentlichen mineralogischen Namen, sondern so gut wie immer unter dem Namen Topas, den man vielleicht zuweilen noch einen unterscheidenden Beinamen giebt, wie occidentalischer, indischer, böhmischer, spanischer Topas. Der indische Topas in diesem Sinne ist nicht zu verwechseln mit dem ebenso genannten safrangelben Topas von Ceylon, der oben erwähnt wurde. Unter spanischem Topas versteht man die tief bräunlichgelben Steine, von denen soeben die Rede war. Goldtopas wird auch der schön goldgelbe Citrin genannt. Der Name „falscher Topas“ kommt ebenfalls vor, er ist aber mehr für gelben Flussspat üblich.

Beide Steine, Citrin und echten Topas, kann man an verschiedenen Eigenschaften, besonders am specifischen Gewicht und auch an der Härte immer leicht voneinander unterscheiden. Der Topas ist härter (H. = 8) und ritzt daher Quarz, was Citrin nicht thut, da er eben selber Quarz ist. Der erstere ist auch viel schwerer und sinkt im reinen Methylenjodid rasch unter, während der letztere darauf schwimmt. Auch die Beobachtung des Dichroismus ist zur Unterscheidung beider geeignet: aller Topas ist mehr oder weniger stark dichroitisch, der Citrin kaum merklich oder gar nicht.

Selbstverständlich wird der Citrin nur geschliffen, wenn er vollkommen klar und durchsichtig ist. Je vollständiger dies zutrifft, je schöner, gesättigter und reiner die Farbe ist, desto wertvoller ist der Stein, der in seinen schönsten Exemplaren mindestens den Wert der besten Amethyste erreicht, während die gewöhnliche Mittelware wie beim letzteren um wenige Mark pro Kilogramm verkauft wird. Die Schliffform ist wie beim Amethyst, oder auch beim Topas, und überhaupt bei farbigen Steinen, am häufigsten Treppen- und Tafelform mit ihren verschiedenen Modifikationen.

Das Vorkommen des Citrins galt früher für spärlich und beschränkt. Man kannte als Fundort die schottische Insel Arran, wo er bei Goatfield auf Spalten im Granit aufgewachsen ist; ferner wusste man, dass er den Bergkrystall bei Bourg d'Oisans im Dauphiné begleitet und ebenso wurde er von einigen Lokalitäten in Ungarn, Kroatien u. s. w. erwähnt. In Menge ist er aber erst im Handel seit seiner in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts erfolgten Entdeckung in Brasilien und Uruguay, von wo er mit Amethyst zusammen in grossen Massen zum Schleifen nach Europa kommt, und zwar ebenfalls vorzugsweise nach Oberstein a. Nahe, dessen zahlreiche Schleifereien auch dieses Material verarbeiten. In Brasilien sind es die Provinzen Minas Geraës und besonders Goyaz, die

für den Handel so viel liefern, dass jetzt die Preise gegen früher sehr gedrückt sind. Die meisten der jährlich verschliffenen Steine und die besten derselben kommen von hier, ebenso aber auch von Rio Grande do Sul, der südlichsten brasilianischen Provinz. In Uruguay wird die Gegend von Salto Grande am Uruguayfluss vorzugsweise als Heimat genannt. In beiden genannten südamerikanischen Ländern findet sich der Citrin mit dem Amethyst und dem Achat zusammen auf Mandeln im Melaphyr. Von dem Achat wird unten noch eingehender die Rede sein. In der Nähe von Mursinka im Ural trifft man in den Edelsteingruben neben viel blauem Amethyst auch gelben Citrin, aber allerdings viel weniger häufig. In Spanien, an dem Nordabhange der Sierra Morena, findet sich bei Hinojosa in der Provinz Cordoba eine Art von Quarz, der durch Glühen schön gelb und dann als Topas verkauft wird. Er wird daher in einer gewissen Menge, einer Anzahl Centner jährlich, gewonnen, aber die Qualität ist, wie es scheint, wenn auch einzelne schöne Exemplare gewonnen werden, im Durchschnitt gering und die Preise sind daher niedrig, im Mittel 4 bis 5 Franken das Kilogramm. Dieses Vorkommen hatte jedenfalls den schon erwähnten Namen „spanischen Topas“ zur Folge, der allerdings keine besondere Verbreitung gewonnen hat. Auch in Nord-Karolina sind einige schöne schleifwürdige Stücke gefunden worden, aber die Menge ist hier und an manchen anderen Orten in Nordamerika unbedeutend.

## Rosenquarz.

Der Rosenquarz (böhmischer Rubin) ist ein höchstens durchscheinender bis halbdurchsichtiger, etwas fettglänzender derber Quarz von schön rosenroter Farbe, die allerdings zuweilen so zart und blass ist, dass sie in allen möglichen Übergängen bis ins Milchweisse verläuft. Diese Farbe, die in äusserster Feinheit durch die ganze Masse verteilt ist, ist nicht beständig; sie bleicht im Lichte rasch aus, auch beim starken Erhitzen verschwindet sie. Sie wird also wohl von organischer Substanz hervorgebracht, doch hat man sie auch auf eine kleine Menge Titansäure zurückgeführt, die im Rosenquarz gefunden wurde. Rundlich geschliffene Steine, besonders von möglichst kräftiger Farbe, die freilich nicht besonders häufig sind, sehen recht hübsch aus. Der Verbrauch ist gering und der Preis auch besserer Steine sehr niedrig. Trotzdem wird er in Glas nachgeahmt, und zwar so täuschend, dass der echte manchmal nur an seinem geringeren specifischen Gewicht und seiner grösseren Härte zu erkennen ist. Der Rosenquarz findet sich in grösseren unregelmässig begrenzten Stücken, unter anderem im Granit der Gegend von Bodenmais im bayrischen Wald, aber auch in der Nähe von Katharinenburg im Ural, auf Ceylon, in Ostindien, Brasilien u. s. w., doch gehört das Material immerhin zu den weniger verbreiteten Varietäten des Quarzes.

## Prasem.

Der Prasem, im Edelsteinhandel zuweilen auch Smaragdmutter genannt, weil er früher für das Muttergestein des Smaragds gehalten wurde, ist ein lauchgrüner, etwas fettglänzender, nur durchscheinender Quarz, der seine Farbe von unzähligen mikroskopisch kleinen Fäserchen und Nädelchen des Minerals Strahlstein erhalten hat, die in der sonst farblosen und reinen Quarzmasse eingewachsen sind. Der Prasem wurde schon im Altertum zur Herstellung von Schmucksteinen, auch von Laubwerk an Mosaiken u. s. w. benutzt; die Schmucksteine waren vielfach graviert. In römischen Ruinen wird er in

dieser Weise nicht ganz selten angetroffen. Man kennt aber die Orte, von denen die Römer ihr Rohmaterial bezogen, nicht mehr, hat dagegen später andere entdeckt. So finden sich Krystalle und krystallinische Massen von derselben Beschaffenheit, wie die uns aus dem Altertum überkommenen Steine bei Breitenbrunn zwischen Schwarzenberg und Johanngeorgenstadt im sächsischen Erzgebirge auf den Kies- und Blendelagern, ferner im Habachthale in den Salzburger Alpen, an mehreren Orten in Schottland und Finnland u. s. w. Die Verwendung ist jetzt gering und mit der im Altertum ganz übereinstimmend. Wegen des spärlichen Verbrauchs und des reichlichen Vorkommens ist sein Preis mässig.

## Sapphirquarz.

Der Sapphirquarz (Lasurquarz oder Siderit) ist ein krystallisierter Quarz, der durch eine reichlich eingemengte blaue, faserige bis erdige Substanz, wahrscheinlich dem Mineral Krokydolith angehörig, dieselbe Farbe angenommen hat. Er ist wenig durchscheinend, etwas fettglänzend und nicht sehr zum Schleifen geeignet. Daher ist auch seine Verwendung beinahe gleich Null und ebenso sein Preis. Er findet sich aderförmig im Gyps des Gypsberges bei Mooseck nächst Golling im Salzburgischen, in ziemlich grosser Menge.

## Quarz mit Einschlüssen.

Wie schon erwähnt, umhüllt der Quarz sehr häufig andere Mineralien und sonstige Substanzen. Diese Einschlüsse sind teils nur vereinzelt vorhanden, teils in grosser Menge, manchmal sogar so reichlich, dass die ganzen Quarzkrystalle dadurch vollkommen gleichmässig gefärbt erscheinen, wie es z. B. bei dem eben erwähnten grünen Prasem und dem blauen Sapphirquarz der Fall ist. Von solchen massenhaften Einlagerungen ist jedoch hier nicht die Rede, sondern nur von vereinzelten, die sich von dem umgebenden Quarz durch ihre Farbe oder ihre sonstige Beschaffenheit in besonderer Weise abheben, so dass dadurch nicht selten ein hübsches Aussehen hervorgebracht wird. Es ist dazu notwendig, dass der Quarz möglichst vollkommen durchsichtig ist, weil nur dann die Einschlüsse deutlich hervortreten. In nur durchscheinender oder ganz undurchsichtiger Masse eingewachsen würden sie ja mehr oder weniger verhüllt und verdeckt werden und gar nicht oder nur sehr wenig sichtbar sein, wenn sie nicht ganz an die Oberfläche treten. Die Farbe des Quarzes ist dabei ganz gleichgültig; in farbigen durchsichtigen Stücken, z. B. von Amethyst, können Einschlüsse dieser Art ebenso schön zur Geltung kommen, wie im farblosen Bergkrystall. Am wichtigsten und verbreitetsten sind sie gerade in den beiden genannten Varietäten des Quarzes. Je nach der Natur der eingeschlossenen Körper haben die Steine ein sehr verschiedenes Aussehen und manche von ihnen werden gerade wegen ihrer Einschlüsse mit besonderer Vorliebe zu Schmucksteinen verarbeitet. Von diesen soll hier etwas eingehender die Rede sein.

**Haar- und Nadelsteine.** Unter diesem Namen versteht man Quarze, die einzelne nadel- oder haarförmige Krystalle anderer Mineralien eingeschlossen enthalten, wie es Taf. XVIII, Fig. 2, zeigt. Hier sind es grüne Nadeln des Minerals Strahlstein, die den Quarz durchziehen; in anderen Fällen sind es weisse Fasern von Asbest, oder gelbe bis rote dünne und langgezogene, zuweilen wie Strohhalme aussehende Rutilkryställchen und andere mehr. Manchmal haben derartige Einschlüsse eine gewisse Dicke und sind gerade, dann spricht man von Nadelsteinen; oder sie sind haarförmig dünn und lang, dann

erhält das Stück den Namen Haarstein. Sind derartige haarförmige Einschlüsse rotbrauner bis gelber Rutil, dann heissen sie Venushaare; sind sie grüne Hornblende oder Strahlstein oder Asbest, dann werden sie wohl auch als Thetishaare bezeichnet. Sie sind entweder wie die Nadeln ebenfalls gerade gestreckt oder gekrümmt und gebogen und nicht selten zu einem Knäuel zusammengeballt. Grüne Härchen, wahrscheinlich von Asbest in dieser Anordnung, verursachen oft ein Aussehen, wie wenn Moos in den Quarz eingewachsen wäre; Steine dieser Art werden dann Moossteine genannt. Wir haben ähnliche, wie Moos aussehende Einschlüsse bei der Betrachtung des Achats noch einmal kennen zu lernen; die Achate, die sie beherbergen, heissen dementsprechend Moosachate. Denselben Namen giebt man auch eigentlichem Quarz mit derartigen Einlagerungen.

Solche Bildungen im Bergkrystall kommen nicht selten in den Alpen und an den anderen Fundorten dieses Minerals vor. In manchen Stücken Bergkrystall von Madagaskar sieht man lange graue, metallisch glänzende Kryställchen des Minerals Manganit. Ein durchscheinender Milchquarz aus dem Calumet Hill-Steinbruch bei Cumberland im Staate Rhode Island (Nordamerika) mit zahlreichen Nadeln schwarzer Hornblende kam bis 1883 in Menge zum Schleifen nach Idar und Oberstein a. Nahe, seitdem wird er nicht mehr gewonnen. Ähnliches stammt auch aus Japan und aus Madagaskar. In dem hellen Amethyst, der in den Höhlungen eines Mandelsteines, meist aber lose im Boden auf der Wolfsinsel im Onegasee, nordöstlich von St. Petersburg in Russland, gefunden wird, liegen lange dünne Kryställchen des braunen Minerals Goethit (Nadeleisenerz), wie in Fig. 88, und derartiger Beispiele giebt es noch viele.

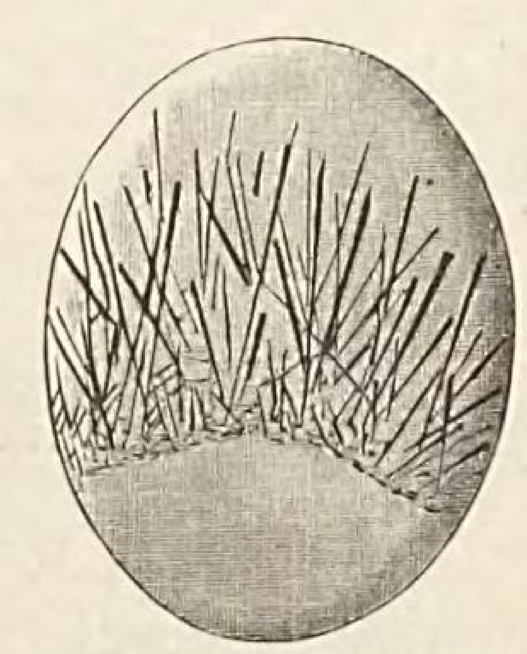


Fig. 88. Liebespfeile von der Wolfsinsel im Onegasee.

Die letztgenannten Steine werden in St. Petersburg und Moskau unter dem Namen Liebespfeile (flêches d'amour) geschliffen. Derselbe Name ist aber auch auf andere ähnliche Gebilde übertragen worden, wie man sie z. B. in Nord-Karolina in Nordamerika in grosser Schönheit findet. Gleich allen derartigen Sachen erhalten sie eine flach rundliche Oberfläche und zuweilen Herzform. Überhaupt schleift man alle solche Steine, wenn sie einen hübschen Anblick gewähren, ohne Rücksicht darauf, was die eingeschlossenen Körper in mineralogischer Hinsicht sind. Man sucht hiebei die Einschlüsse der Oberfläche so gut es geht zu nähern und dadurch eine möglichst günstige Wirkung des Ganzen hervorzurufen. Doch sind solche Steine keine eigentliche marktfähige Ware, es sind mehr Merkwürdigkeiten, die von Liebhabern geschätzt, vom grossen Publikum jedoch kaum beachtet werden. Schöne Steine dieser Art sind aber trotzdem nicht billig, sie werden mit 50 Mark und höher bezahlt.

**Wassertropfenquarz.** Man versteht darunter Bergkrystalle mit einem eingeschlossenen deutlich sichtbaren Wassertropfen, in dem bei der Bewegung des Steines eine Luftblase hin- und herschwankt. Grössere, auch in einiger Entfernung schon erkennbare Einschlüsse dieser Art sind nicht häufig. Besonders schön hat man sie in Madagaskar angetroffen, doch kommen sie auch in den Alpen und an anderen Fundorten des Bergkrystalls vor. Genannt werden namentlich die oben erwähnten Bergkrystalle von Herkimer County im Staate New York und von Hot Springs in Arkansas, sowie die Amethyste von Rabun County in Georgia wegen der grossen Flüssigkeitseinschlüsse, die sie vielfach enthalten und wegen der sie nicht selten geschliffen werden.

In noch höherem Maasse als von den Haar- und Nadelsteinen, gilt es von diesem Wassertropfenquarz, dass er nur zuweilen einmal von einem Liebhaber als Merkwürdigkeit zum Schleifen gebracht wird.

**Goldquarz.** Es ist durchsichtiger oder stark durchscheinender Quarz, der Adern oder Körner von gediegenem Gold einschliesst. Gegenwärtig wird er in Amerika, und zwar vorzugsweise in San Francisco, weniger in den anderen grossen Städten der westlichen Staaten, vielfach geschliffen, und daraus namentlich Platten zu Broschen, für Stockknöpfe, Manschettenknöpfe u. s. w., sowie Briefbeschwerer und andere kleine Gebrauchsgegenstände dieser Art hergestellt. Einige der Goldquarzgruben in Kalifornien, Oregon, Idaho und Montana haben sehr schöne Stücke geliefert. Der Preis hängt wesentlich vom Goldgehalt der Stücke ab, der mit Hilfe des specifischen Gewichtes bestimmt wird. Weiterhin kommt aber auch natürlich die Schönheit der Exemplare sehr mit in Betracht. Einzelne Ringsteine kosten so von 2 bis 10 Dollars, ausnahmsweise schöne noch mehr.

Der Goldquarz wird jetzt sehr viel zum Schmuck verwendet. Wie gross der Umsatz in diesem Artikel und dessen gegenwärtige Bedeutung ist, sieht man daraus, dass in manchen Jahren in jenen Gegenden für 40000 bis 50000 Dollars rohe schleifwürdige Goldquarze verkauft werden. Eine einzige Schleiferei zu Oakland in Kalifornien verbraucht jährlich für etwa 10000 Dollars roher Steine und eine grosse Juwelenhandlung in San Francisco verkauft in derselben Zeit für etwa 15000 Dollars geschliffene. Die Steine müssen sorgfältig ausgesucht werden, da sie sehr zerbrechlich und schwer zu bearbeiten sind, so dass nur ungefähr die Hälfte der rohen Ware schliesslich geschliffen in den Handel gebracht werden kann.

Nicht aller Goldquarz ist übrigens durchsichtig, mancher ist auch trübe und neuerer Zeit ist sogar ein ganz schwarzer gefunden worden. Ein rosenroter ist ein Kunstprodukt; der Quarz ist mit Karminlösung rot gefärbt. Man hat sogar den Goldquarz selbst künstlich herzustellen versucht durch Zusammenschmelzen von Quarz und Gold mit Hilfe der Elektricität, die Sache hat aber nicht zu einem günstigen Resultate geführt.

Auch ausserhalb Amerikas wird zuweilen Goldquarz geschliffen, aber weitaus nicht in so grossem Umfange. Die Goldquarze von Australien, Südafrika u. s. w. sind jedenfalls hierzu ebenso geeignet, wie die kalifornischen. In Europa ist der mehrfach schon erwähnte, etwas Gold enthaltende Quarz von La Gardette bei Bourg d'Oisans im Dauphiné in früheren Zeiten geschliffen worden, derselbe Quarz, auf dem die schönen Bergkrystalldrusen aufgewachsen sind, deren eine auf Taf. XVII abgebildet ist. Auch bei Mursinka im Ural wird, wie wir schon oben gesehen haben, Goldquarz gewonnen, und zwar ungefähr 200 Pfund im Jahre.

**Regenbogenquarz** (Iris). Dieser ist von geringer Bedeutung. Der Bergkrystall ist vielfach von unregelmässigen feinen Spalten durchsetzt, zuweilen von ziemlich grosser Ausdehnung, auf denen bei ihrer Entstehung etwas Luft eingedrungen ist. Diese wird in den Spalten zu einer äusserst dünnen Lage zusammengepresst und spielt infolgedessen, wie alle solche dünnen durchsichtigen Schichten, z. B. Seifenblasen, in den glänzendsten Regenbogenfarben. Es ist die Erscheinung, die man allgemein als Irisieren bezeichnet, daher die beiden obengenannten Namen. Meist ist dieses Farbenspiel, das somit nicht der Substanz des Bergkrystalls selbst zugehört, sondern in der von ihm eingeschlossenen Luft durch einen physikalischen Vorgang der Interferenz des Lichts hervorgebracht wird, nicht sehr ansehnlich. Die schillernden Flächen sind gewöhnlich klein, manchmal sind

die glänzenden Farben aber doch auf einen grösseren Umkreis ausgedehnt und dann gewähren die Steine einen sehr hübschen Anblick. Man schleift sie flach mugelig, die Oberfläche der stets mehr oder weniger stark gekrümmten schillernden Fläche entsprechend und ihr möglichst genähert. Der Wert ist dann höher, als für gewöhnliche Bergkrystalle und zuweilen nicht gering, namentlich wenn das Farbenspiel auf die Mitte des Steines beschränkt ist, ohne an irgend einer Stelle den Rand zu erreichen. Dies gilt für die höchste Schönheit und ist beim Schleifen, so gut es irgend geht, zu berücksichtigen. In den meisten Fällen ist das Irisieren auf einzelne Stellen der Bergkrystalle beschränkt, die dann zum Behuf der Verarbeitung vorsichtig herausgeschnitten werden. Manchmal ist aber auch ein dickerer Krystall von vielen irisierenden Sprüngen durchsetzt, so dass man grössere Stücke daraus herstellen kann. Ein Beispiel dafür ist ein Kandelaber in den vatikanischen Sammlungen, der aber vielleicht aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist.

Man findet solchen Regenbogenquarz von natürlicher Entstehung gelegentlich an allen den vielen Stellen, an denen Bergkrystall vorkommt, in grösserer oder geringerer Schönheit. Die Erscheinung kann aber auch künstlich hergestellt werden, indem man gewöhnlichen Bergkrystall vorsichtig mit einem Hammer schlägt, wobei irisierende Sprünge entstehen. Eine andere Methode ist die, dass man geschliffene Bergkrystalle stark erhitzt und in kaltes Wasser wirft. Bei der raschen Abkühlung bilden sich ebenfalls leicht Sprünge, die die Schillerfarbe zeigen. Es ist klar, dass hierbei häufig Stücke zerbrechen; wegen des geringen Wertes des gewöhnlichen Bergkrystalls ist dies aber von geringer Bedeutung. Auch manche andere durchsichtige Steine zeigen das Irisieren oft recht hübsch. Sie können ebenso verschliffen werden und fallen dann gleichfalls unter den Begriff „Iris“. Iris werden auch geschliffene Bergkrystalle und Gläser genannt, die durch hinten aufgetragene bunte Farben das Irisieren nachahmen. In billigen Schmucksachen sieht man sie sehr häufig.

## Katzenauge.

Unter Katzenauge (Quarzkatzenauge, occidentalisches Katzenauge, Schillerquarz) versteht man einen derben Quarz, der auf seiner Oberfläche, namentlich wenn sie rundlich geschliffen ist, vermöge seiner inneren Beschaffenheit einen wogenden, milchigen Lichtschein zeigt. Dieser ist durchaus ähnlich demjenigen, den man auf manchen rundlich geschliffenen Exemplaren des Chrysoberylls sieht, die den speciellen Namen Cymophan erhalten haben, und die ebenfalls als Katzenauge, aber zum Unterschied als orientalisches Katzenauge bezeichnet werden. Wenn diese Unterscheidung nicht gemacht ist, wenn einfach von Katzenauge gesprochen wird, dann kann man häufig nicht erkennen, welches von beiden gemeint ist. Aus der Litteratur lässt sich in der That nicht immer ersehen, ob unter diesem Namen das orientalische oder occidentalische Katzenauge verstanden wird, was namentlich bei der Angabe des Vorkommens manchmal zu Unsicherheiten führt.

Und doch ist es nötig, beide Sorten scharf auseinander zu halten, denn sie haben zum Teil sehr verschiedene Eigenschaften; sie sind an Schönheit einander keineswegs gleich und demzufolge weichen auch die Preise wesentlich voneinander ab. Das orientalische Katzenauge ist viel schöner, es ist glänzender und der Lichtschein tritt wirkungsvoller hervor. Das Quarzkatzenauge steht hiergegen im allgemeinen weit zurück; auch die besten Exemplare davon erreichen den Cymophan an Schönheit nicht, und der Preis des letzteren ist stets erheblich höher, um so mehr, als er auch viel seltener

vorkommt. Ein sicherer Unterschied beider liegt in der viel grösseren Härte des Chrysoberylls, die, wie wir gesehen haben, noch über die des Topases hinausgeht, vermöge der das orientalische Katzenauge auch eine viel höhere Politur annimmt, als das occidentalische. Ferner weichen die specifischen Gewichte erheblich voneinander ab; der Chrysoberyll, bei dem es 3,7 beträgt, sinkt rasch im Methylenjodid, das Quarzkatzenauge, wo G. = 2,65, schwimmt darin.

Der Quarz, auf dem sich jene Lichterscheinung, das Chatoyieren, zeigt, bildet derbe, einheitlich gebaute, also nicht etwa aus einzelnen Körnern zusammengesetzte Massen. Er ist etwas fettglänzend und mehr oder weniger durchscheinend, nie durchsichtig. Die Farbe ist zuweilen weiss, häufiger aber olivengrün bis dunkellauchgrün, vielfach stark ins Graue, heller oder dunkler, oder rot ins Braune oder Gelbe in verschiedenen Nuancen oder auch ausgesprochen braun und gelb. Auch blaue Steine kommen als Seltenheit vor.

Die Ursache des Lichtscheines ist eine Menge feiner Asbestfasern, die in dem Quarz in vollkommen paralleler Richtung eingewachsen sind und die man an manchen Stücken deutlich mit der Lupe erkennen kann. Häufig kommt es vor, dass diese Fasern durch Verwitterung zerstört und vollkommen verschwunden sind, so dass der Quarz statt ihrer von einer grossen Zahl feiner hohler Kanälchen durchzogen ist, von denen jedes einzelne einer Asbestfaser entspricht. Die ganze Quarzmasse hat dann eine faserige Beschaffenheit, die Lichterscheinung ist aber dieselbe, wie wenn die Fasern noch vorhanden wären.

Der Lichtschein zeigt sich am schönsten, wenn der Stein eine ziemlich hochgewölbte mugelige Form erhält, die sich über den in der Richtung der ebenen Grundfläche hinziehenden Fasern erhebt. Es entsteht dann auf der gerundeten Seite ein mehr oder weniger breites Lichtband, das sich senkrecht zu den Fasern über den ganzen Stein hinwegzieht, beiderseits von nicht schimmernden Flächenteilen begrenzt. Beim Drehen des Steines wandert das Licht über dessen Oberfläche hin, bis es bei zu starker Neigung gegen die einfallenden Strahlen allmählich am Rande verschwindet.

Es ist ein seidenartig glänzender Schiller von weisser, etwas ins Gelbliche oder Bläuliche gehender Farbe, der mit dem Lichtschein in dem Auge der Katzen verglichen worden ist. Man pflegt den Steinen eine etwas länglichrunde, ovale Form, wie die einer Kaffeebohne zu geben, über deren Oberfläche das Lichtband längs des grössten Durchmessers hinweggeht, was die vorteilhafteste Wirkung hervorbringt. Für die schönsten Katzenaugen gelten wie beim Chrysoberyll die Steine, auf denen sich das Lichtband in möglichst scharfer Abgrenzung nach rechts und links und in nicht zu grosser, aber recht gleichmässiger Breite von der umgebenden Oberfläche kräftig abhebt. Unterbrechungen des Lichtstreifens wirken ungünstig, ebenso verschwommene seitliche Grenzen, sowie eine zu grosse Breite desselben, da er dann auf den zu schmalen nicht schimmernden seitlichen Teilen des Steines zu wenig ausgeprägt hervortritt. Nicht beliebt ist es auch, wenn statt eines Lichtbandes nur ein Lichtfleck entsteht. Am geschätztesten von allen sind gegenwärtig in Europa die braunroten Katzenaugen mit einem zart bläulichweissen Schiller. Steine dieser Art kosten bis zu 50 Mark, doch müssen sie dann sehr schön und von nicht zu geringer Grösse sein. Im allgemeinen ist aber der Wert niedriger und bei Stücken von untergeordneter Qualität sehr gering, während die orientalischen Katzenaugen stets hoch bezahlt werden, auch wenn die Qualität nicht die allerfeinste ist.

Die Fundorte der schönsten Exemplare unseres Katzenauges liegen in Asien, in Ostindien und auf der Insel Ceylon. Hier ist der Stein auch vorzugsweise beliebt, namentlich

bei den Malayen, mehr als in Europa, wo er sehr der Mode unterworfen ist. Meist wird angegeben, dass die rotbraunen vom ostindischen Festlande, die grünen und grauen von Ceylon kommen, doch ist dieses Verhältnis nicht ganz konstant.

In Ostindien wird hauptsächlich die Malabarküste, die westliche Küstengegend der Südspitze, als Heimat unseres Edelsteins genannt, es scheinen aber sehr wenig genaue Nachrichten hierüber vorhanden zu sein. Die Art des Vorkommens ist noch ganz unbekannt, man weiss nicht, ob die Stücke noch im Gestein sitzend oder lose als Geschiebe gefunden werden und kann darüber um so weniger urteilen, als sie meist schon angeschliffen nach Europa kommen. Die Fundorte sollen bei Quilon und Cotschin liegen, doch schwebt auch hierüber noch ein gewisses Dunkel. Nördlich von der Malabarküste bei Ratanpur im Radschpiplastaate (Fig 33) nordnordöstlich von Bombay kommt der Stein in Form von Geschieben mit dem dortigen Achat u. s. w. vor; dieses letztere Mineral, also sicher auch das Katzenauge, stammt hier aus den dortigen basaltischen Gesteinen, dem Trapp von Dekkan. Fernere Fundorte sollen in der Nähe von Madras, sowie im unteren Kistnahthale in der Nähe des Palanathagebirges, nordwestlich von Gunturu, liegen. Auch aus Birma werden einige Exemplare erwähnt. Jedenfalls ist das Vorkommen auf dem Festlande, wenigstens in der Jetztzeit, minimal, und die Steine überschreiten nicht das Gewicht von zwei Unzen.

Wichtiger sind die Funde in Ceylon, wo das Quarzkatzenauge das orientalische begleitet. Auf dem Festlande fehlt dieses letztere, wenigstens ist es von dort nicht mit Sicherheit bekannt. Das erstere bildet in Ceylon bis haselnussgrosse, selten grössere Körner, die vorzugsweise den durch Verwitterung granitischer Felsarten entstandenen Edelsteinseifen von Saffragam und Matura in grösserer Zahl eingemengt sind. Die grüne Farbe ist hier jedenfalls am häufigsten, doch fehlen auch braunrote und gelbe nicht. Von Ceylon stammt die grosse Mehrzahl der in Europa befindlichen Exemplare; sie werden wie die vom Festlande in rundlich geschliffenem Zustande ausgeführt und in den Handel gebracht, aber auch im Lande viel verwendet, und zwar, ebenso wie in Indien überhaupt, vorzugsweise als Ringstein. Die Ceylonesen schätzen die rein olivengrünen mit schmalem scharf begrenztem Lichtscheine am meisten; sie sind überaus stolz auf das Vorkommen des Katzenauges in ihrem Lande, da sie glauben, dass es sich anderwärts nicht findet. Wir haben schon gesehen, dass diese Ansicht unrichtig ist und werden uns noch weiter davon überzeugen, denn auch Europa beherbergt diesen Edelstein, wenn es auch nur Exemplare von untergeordneter Beschaffenheit liefert. Das Material, meist von hellgrüner Farbe, findet sich bei Treseburg im Harz mit Asbest auf kleinen Gangtrümmern im Serpentin, aber schleifwürdige Stücke kommen kaum vor. Etwas besser sind die Steine aus dem Diabas von Hof und von anderen Orten im Fichtelgebirge, die auch häufiger verarbeitet werden, ohne dass sie aber nur annähernd die indischen an Bedeutung erreichten. In Ungarn kommen keine schleifbaren Katzenaugen vor, trotzdem wird der Stein von den Juwelieren zuweilen „ungarisches Katzenauge" genannt.

Auch in Europa wird das Katzenauge meist als Ringstein, Nadelstein u. s. w. benutzt und die geringe Grösse der schönen indischen und ceylonischen Steine lässt auch eine andere Verwendung kaum zu. Doch fehlen grössere Stücke nicht ganz. So bewahrt die Wiener Schatzkammer eine Schale aus gelblich braunem Katzenauge von 5 Zoll Länge, die einen rohen Stein von verhältnismässig sehr bedeutendem Umfange voraussetzt.

Dem Katzenauge sehr ähnliche Steine kann man künstlich erhalten, wenn man Stücke des sofort zu betrachtenden gelbbraunen Tigerauges mit Salzsäure behandelt. Der Farbstoff wird dann aufgelöst und es hinterbleibt eine grauliche Masse, die beim Schleifen die Lichterscheinung des Katzenauges zeigt. Unter den braunen Katzenaugen von Ceylon kommen zuweilen Steine mit ganz ähnlichem Lichtscheine vor, die aus Faserkalk bestehen. Diese brausen mit Salzsäure auf, was echtes Katzenauge nicht thut, sie sind auch viel weicher.

## Tigerauge.

Tigerauge nennt man einen feinfaserigen Quarz von gelber bis bräunlicher Farbe, der, in der Richtung der Fasern geschliffen, einen prächtigen goldigen Glanz zeigt. Ein Stück dieses Steines ist auf Taf. XVIII, Fig. 5, dargestellt.

Das Mineral bildet dünne parallelflächig begrenzte Platten, die selten mehr als einige Centimeter dick sind. Die untereinander vollkommen parallelen Fasern stehen auf den Begrenzungsflächen der Platten senkrecht. Sie sind aber nicht immer ganz geradlinig, sondern häufig gebogen oder vielmehr geknickt.

Schon auf einer gewöhnlichen Bruchfläche in der Richtung der Fasern zeigt sich der mit der faserigen Beschaffenheit zusammenhängende Seidenglanz. Dieser wird aber sehr erhöht durch das Schleifen und Polieren. Kehrt man eine solche polierte Fläche gegen das Licht, dann erscheint der prächtige Glanz in der schön gelben Farbe des Minerals, aber meist nicht gleichmässig über die ganze Schlifffläche hinweg, sondern nur in einzelnen mit den Wänden der Platte parallelen Streifen. Zwischen diesen liegen dunklere, mehr braune Streifen von geringerem und weniger seidenartigem Glanz. Dreht man nun den Stein etwas herum, so zeigen die vorher braunen Streifen den schönen goldigen Seidenglanz und die zuerst glänzend gewesenen gelben Streifen werden braun und matter. Bei fortgesetztem Hin- und Herdrehen der Platte wechselt so das Aussehen dieser Streifen, die mit den Knickungen der Fasern zusammenhängen, fortwährend ab. Eben dasselbe findet auf jedem in einem Schmuckgegenstande gefassten Stück Tigerauge statt, das den Bewegungen des Trägers folgt; die Schönheit des Anblicks wird durch diese fortwährende Veränderung wesentlich erhöht.

In der Begleitung des Tigerauges findet sich ein anderer Stein, der mit ihm bis auf die Farbe in jeder Hinsicht übereinstimmt. Er ist ebenso feinfaserig und seidenglänzend, der Glanz und das Aussehen auf polierter Fläche wechselt ebenso streifenweise ab, die Härte ist dieselbe u. s. w. Dagegen ist die Farbe nicht gelb, sondern dunkel indigoblau. Auch dieses blaue Mineral wird geschliffen; es führt den Namen Falkenauge. Die genauere Untersuchung zeigt, dass man es hier mit farblosem und durchsichtigem Quarz zu thun hat, dem eine Unzahl feiner Fasern des blauen, zur Amphibolgruppe gehörigen Minerals Krokydolith eingewachsen sind, alle untereinander parallel und senkrecht zu den Flächen der Platte. Es ist dieselbe Substanz, die auch den Sapphirquarz blau färbt; in diesem sind aber die Fasern nicht parallel, sondern sie liegen kreuz und quer durcheinander.

Das Tigerauge steht nun zum Falkenauge bezüglich seiner Entstehung in einem ganz bestimmten Zusammenhange. Betrachtet man ein Stück des letzteren, so findet man es nicht immer über seine ganze Fläche hin gleichmässig blau, häufig wechseln gelbe Stellen mit den blauen ab. An manchen Stücken sind nur einzelne gelbe Faserbündel zwischen

den blauen, an anderen Stücken ist Gelb und Blau ziemlich im Gleichgewichte und bei wieder anderen sieht man nur noch einzelne blaue Partien zwischen der überwiegend gelben Masse. Die ganze Erscheinung lässt keinen Zweifel, dass die gelbe Substanz, die in jeder Hinsicht mit dem Tigerauge übereinstimmt, durch Umwandlung aus der blauen, dem Falkenauge, hervorgegangen ist, und zwar ist es der Krokydolith, der diese Veränderung erleidet. Alle seine Bestandteile werden aufgelöst und fortgeführt, nur die Kieselsäure bleibt als Quarz in der faserigen Form des ursprünglichen Minerals zurück, durch eine kleine Menge zwischen den Fasern abgelagerten Eisenhydroxyds gelb gefärbt. Ist dieser Prozess noch im Beginne, dann sind nur einzelne Stellen gelb gefärbt; je mehr er fortschreitet, desto grösser und zusammenhängender werden die gelben Partien, und endlich ist das Falkenauge ganz in Tigerauge übergegangen, die ganze ursprünglich blaue Masse ist gelb geworden, ohne dass aber dabei die Faserstruktur im mindesten gelitten hätte.

Diese Steine sind Heimatgenossen der Kapdiamanten. Wie letztere kommen auch sie in Westgriqualand vor, aber die Fundorte liegen anderswo, und zwar westlich von Kimberley, dem Centrum der Diamantenproduktion, in der Gegend der Stadt Griquatown. In früheren Zeiten wurden als solche genannt: Lakatoo am Oranje-Fluss, wo Amianth (Krokydolith) und Brauneisenstein als Begleiter mit vorkommen, sowie Tulbagh, von wo die faserige Beschaffenheit und die Schönheit des Materials in älteren Berichten besonders gerühmt wird.

Nach den Mitteilungen von E. Cohen liegen die Fundstellen der beiden hier in Rede stehenden Mineralien, soweit sie gegenwärtig zur Gewinnung derselben von Wichtigkeit sind, in dem Gebirgszuge nördlich vom Oranje-Fluss, der nahe westlich von Griquatown (29° nördl. Breite, 24° östl. von Greenwich) anfangs in nordsüdlicher, dann in nordöstlich-südwestlicher Richtung sich hinzieht und dessen südliche Fortsetzung jenseits des Oranje River wahrscheinlich die Doornberge bilden. Der Gebirgszug nördlich von dem genannten Flusse heisst auf der grossen offiziellen Karte der Kapkolonie von 1876 Asbestos-Mountains, auf den gewöhnlichen Karten wird dieser Name für einen sehr viel kürzeren, etwas weiter nach Osten zu gelegenen Höhenzug angewendet.

In jenen Bergen findet sich das Tigerauge an zahlreichen Stellen, unter anderen nahe bei Griquatown. Die Platten sind in einem häufig sehr dünngeschichteten feinkörnigen Quarzgestein von rotbrauner, kaffeebrauner bis ockergelber Farbe eingelagert, das man am besten als Jaspisschiefer bezeichnet und das die Hauptmasse des nicht sehr hoch über das Plateau ansteigenden Bergzuges bildet. Hier wird das Material gegraben, das jetzt massenhaft nach Europa kommt und das namentlich in Oberstein a. Nahe und dem benachbarten Idar verschliffen wird.

Es ist noch nicht lange her, dass das Tigerauge in Europa eine grosse Seltenheit war. Vor etwa 20 Jahren kostete ein Karat 25 Mark und mehr. Die starke Konkurrenz zweier Händler hat es aber dahin gebracht, dass die Steine in sehr grosser Menge auf den Markt geworfen wurden, wodurch der Preis bis auf wenig mehr als 1 Mark für das Pfund fiel.

Wenn auch alles jetzt im Handel vorkommende Tigerauge und Falkenauge aus den Asbestos-Mountains stammt, so sind sie doch beide nicht ganz auf jene Gegend beschränkt; im Gegenteil scheinen sie in Südafrika eine weite Verbreitung zu besitzen. So hat der Reisende Mauch Tigerauge viel weiter östlich am oberen Marico, einem Nebenfluss des

oberen Oranje River gefunden. Ausserhalb Südafrikas ist aber bisher weder Tigerauge noch Falkenauge vorgekommen.

Anfänglich, als diese Substanzen noch spärlich zu haben und daher teuer waren, wurden sie nur zu kleineren Schmucksachen aller Art verarbeitet. Namentlich wurden Ringsteine und ähnliches daraus dargestellt, die eine ebene oder flach gerundete Oberfläche erhielten. Später, nachdem der Preis so stark gesunken war, fing man an, ausser den genannten Schmucksachen auch kleine Gebrauchsgegenstände, Stockknöpfe u. s. w. daraus zu fabrizieren. Auch zu Kameen und Intaglien findet der schöne Stein gegenwärtig zuweilen Verwendung. Namentlich hat das Tigerauge eine sehr grosse Verbreitung gewonnen, während das in viel geringerer Menge vorkommende Falkenauge auch in der Verwendung stark zurücksteht. Bei beiden muss stets der Schliff so ausgeführt werden, dass die Schlifffläche den Fasern möglichst nahe parallel geht. Nur in dieser Weise tritt die Schönheit des Steines hervor, um so weniger, je mehr die Fläche von jener Richtung abweicht. Dass durch Behandlung des Tigerauges mit Salzsäure ein dem grauen Katzenauge ähnlicher Stein hergestellt werden kann, wurde schon bei der Betrachtung des Katzenauges erwähnt; das Eisenhydroxyd wird dabei ausgezogen und die fasrige Kieselsäure bleibt zurück. Der Namen Katzenauge hat auch die Bezeichnung Tigerauge und Falkenauge veranlasst, da mugelig geschliffene Steine genau dasselbe Chatoyieren zeigen, wie jenes, nur mit anderer Farbe.

## B. Dichter Quarz.

### Hornstein.

Der Hornstein ist ein sehr feinkörniger bis vollkommen dichter Quarz, der aus einer Menge mikroskopisch kleiner Quarzkörnchen zusammengesetzt ist und der durch einen ausgezeichnet splitterigen Bruch, sowie durch einen geringen Grad von Durchscheinenheit charakterisiert ist, vermöge dessen nur an den scharfen Rändern der Bruchstücke etwas Licht hindurchscheinen kann. Die beiden letzteren Eigenschaften unterscheiden auch den Hornstein vom Jaspis, der einen glatten Bruch hat und vollkommen undurchsichtig, also auch nicht mehr kantendurchscheinend ist. Die Farbe ist meist unansehnlich grau, braun, gelb u. s. w. Nach dem Aussehen wurde die Masse verglichen mit einem Kuhhorn, mit dem sie namentlich in Beziehung auf die geringe Durchscheinenheit übereinstimmt; daher der alte Bergmannsname Hornstein, der aber bei den Steinschleifern ganz unbekannt ist. Diese kennen wohl die einzelnen Arten des Hornsteins, die sie verarbeiten, den Holzstein und den Chrysopras, sie fassen sie aber nicht unter jenem Sammelnamen zusammen, wie es die Mineralogen mit den beiden genannten und noch manchen anderen ähnlichen Steinen thun, die nicht verschliffen werden, und von denen hier also nicht weiter die Rede ist.

Der meiste Hornstein, wie er sich massenhaft auf manchen Erzlagerstätten, als Einschluss im Kalk, Thon u. s. w. findet, hat nicht die für einen Schmuckstein erforderlichen Eigenschaften, es giebt aber einige Varietäten, die besser gefärbt und auch sonst so beschaffen sind, dass sie einen hübschen Anblick gewähren und diese werden dann geschliffen. Es sind dieser schöneren Abänderungen hauptsächlich zwei, eine grüne, die den Namen Chrysopras führt und diejenige, die zuweilen als Versteinerungsmittel

fossiler Hölzer auftritt und so deren eigentümliche Struktur bewahrt hat. Diese sogenannten Holzsteine bieten daher zuweilen auf ihrer Oberfläche hübsche Zeichnungen dar, von denen zur Herstellung von Schmucksteinen Gebrauch gemacht wird. Es ist eine Substanz, ähnlich wie der Holzopal, den wir schon kennen gelernt haben; der Unterschied besteht darin, dass das Versteinerungsmittel hier nicht Opal, sondern Quarz ist.

**Holzstein** (versteinertes oder verkieseltes Holz). Die Holzsubstanz vorweltlicher Pflanzen ist in Quarz umgewandelt und damit imprägniert. Dieser Quarz hat im ganzen eine Beschaffenheit, die ihn am meisten dem Hornsteine nähert. Die Holzstruktur ist dabei deutlich erhalten geblieben und auch oft die äussere Form. Man findet zuweilen noch ganze Stämme, Äste u. s. w. und noch häufiger Stücke von solchen, deren charakteristische Form jedermann zweifellos erkennt. Noch deutlicher tritt meist die Holznatur auf Flächen hervor, die man der Länge und der Quere nach anschleift. Auf Längsschnitten in der Richtung der Achse des Stammes sieht man die Zellen und Gefässe des Holzes in verschieden gefärbten Lagen vielfach miteinander abwechseln. Auf Querschliffen treten häufig ringförmige Figuren hervor, welche Durchschnitte durch die Gefässe darstellen. Man kann so oft noch die Natur der betreffenden Pflanze erkennen, wenn man Dünnschliffe unter dem Mikroskope untersucht und hat so versteinerte Palmen, Nadelhölzer und manches andere nachzuweisen vermocht.

Die Färbung der Holzsteine ist meist düster braun, da die Wände der Gefässe diese Farbe haben; die Ausfüllung der Gefässe und der Zwischenräume zwischen ihnen ist gewöhnlich etwas oder auch viel heller. Auf diese Weise kommen auf den Steinen die eben besprochenen Zeichnungen zu stande, die auf gut polierten Flächen zuweilen einen recht angenehmen Anblick gewähren, um so mehr, als die Stücke beim Polieren einen recht kräftigen Glanz annehmen. Die auf Querschnitten hervortretenden Figuren erinnern nicht selten an das gefleckte Gefieder der Staare, weshalb derartige Holzsteine als Staarsteine bezeichnet werden. Man schleift manchmal einzelne Schmucksteine daraus, häufiger ist aber die Anwendung zu Dosen, kleinen Gefässen und anderen ähnlichen Gegenständen. Aber auch diese Benutzung ist jetzt gegen früher bedeutend zurückgegangen. Die alten Babylonier verfertigten daraus einen Teil ihrer Cylindergemmen.

Das Rohmaterial ist sehr verbreitet und daher der Preis dieser Gegenstände kaum höher als der Arbeitslohn. In Deutschland ist hauptsächlich das Kyffhäusergebirge als Fundort bekannt, wo grosse Stämme in den Sandsteinen und Konglomeraten des Rotliegenden eingeschlossen sind. Andere der äusserst zahlreichen Fundstellen anzuführen, ist hier kaum von Interesse, es sei nur noch erwähnt, dass Kieselhölzer, zum Teil in ungeheuren Stämmen, in den westlichen Staaten der amerikanischen Union (Kolorado, Kalifornien und Arizona) sehr verbreitet sind und dass sie dort vielfach geschliffen werden, aber allerdings mehr zu Tischplatten, Piedestals und anderen ähnlichen grossen Gegenständen, als zu Schmucksteinen. Das Vorkommen dieses schönen Materials ist ein so massenhaftes, dass es der wertvollste Fund dieser Art auf der Welt zu werden verspricht.

Auch in Hornstein versteinerte Korallen, deren Gehäuse mit weisser Farbe auf einem schön fleischroten Hintergrunde hervortreten, werden gegenwärtig unter dem Namen Korallenachat geschliffen. Das Rohmaterial soll nach den Angaben der Obersteiner Steinschleifer aus Arabien, und zwar aus der Gegend von Aden stammen, doch finden sich ähnliche Sachen auch anderwärts. Mineralogisch sind solche verkieselte Korallen wohl als Beekit bezeichnet worden.

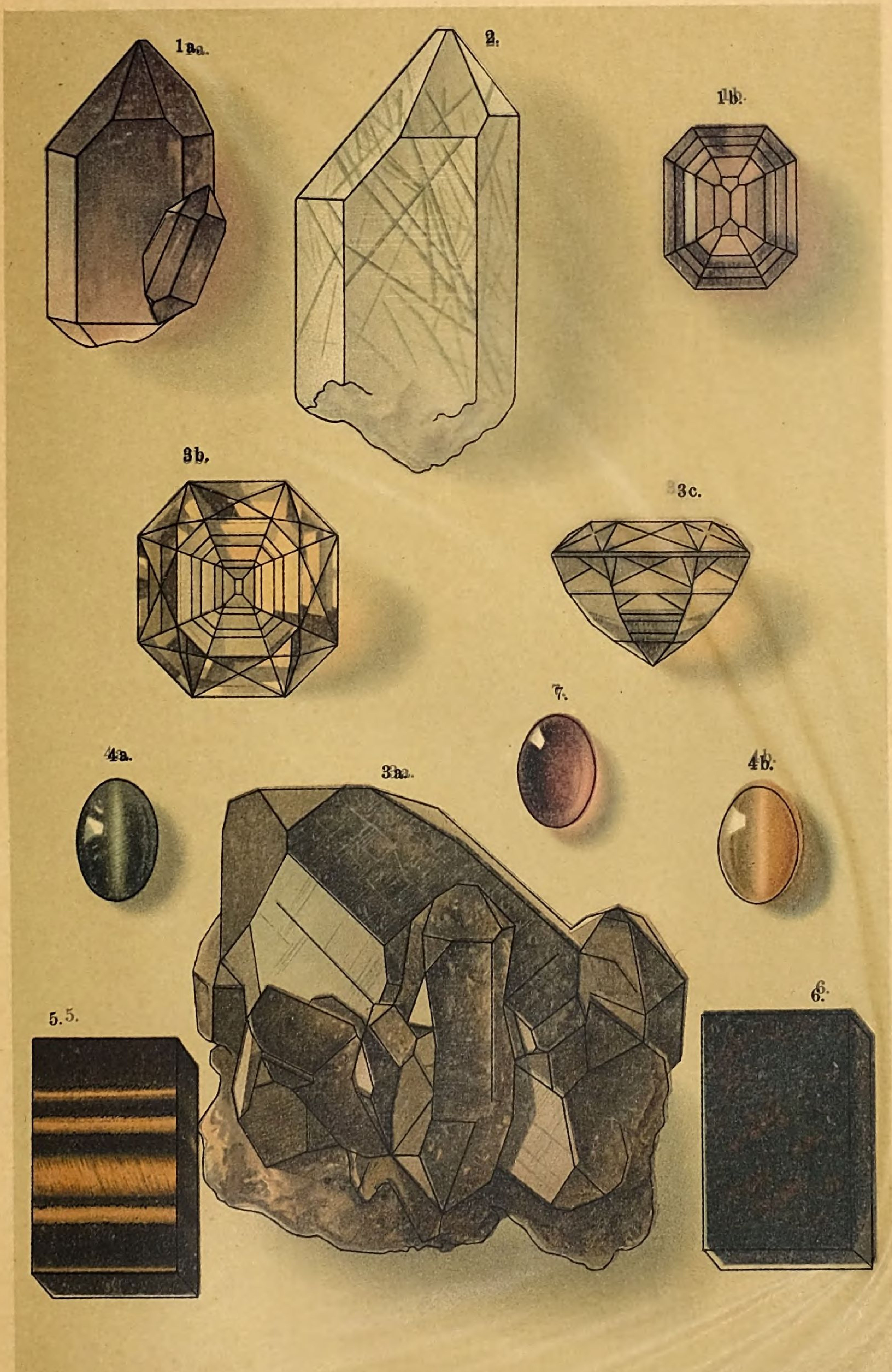
**Chrysopras.** Der Chrysopras ist ein schön apfelgrüner, ziemlich stark durchscheinender, deutlich, aber sehr fein körniger Hornstein mit rauhem splitterigen Bruch und den sonstigen Merkmalen des genannten Minerals. Die Farbe ist bald heller, bald dunkler, niemals sehr tief und geht bis ins Farblose. Weisse, auch braune Flecken liegen vielfach zwischen dem Grün. Die Farbe ist dadurch ausgezeichnet, dass ihre Schönheit bei künstlicher Beleuchtung sich nicht vermindert.

Die Ursache der Färbung ist eine kleine Menge Nickeloxyd, die etwa 1 Proz. beträgt. Die färbende Substanz ist höchst wahrscheinlich eine wasserhaltige Verbindung dieses Nickeloxyds mit Kieselsäure, die in der Wärme ihr Wasser und damit ihre Farbe verliert. Man schliesst dies aus dem Verhalten des Steines, der beim Erhitzen immer blasser und allmählich ganz weiss wird. Die hierzu nötige Temperatur liegt gar nicht sehr hoch. Schon wenn man einen Siegelstock aus Chrysopras häufiger benutzt, verschwindet allmählich die grüne Farbe und ebenso wenn man einen Stein den direkten Sonnenstrahlen aussetzt, die hierbei auch durch ihr Licht wirken, denn auch ohne Temperaturerhöhung bleicht die Farbe allmählich aus.

Dass es in der That der kleine Wasserverlust ist, auf dem die Entfärbung beruht, sieht man daran, dass ein entfärbter Stein seine ursprüngliche Farbe nach und nach wieder annimmt, wenn man ihn in feuchte Erde oder Baumwolle legt. Das verlorene Wasser wird dabei allmählich wieder aufgenommen und der frühere Zustand hergestellt. Die Farbe der entfärbten Chrysoprase lässt sich erneuern und die von solchen, die von Anfang an zu hell und blass gefärbt waren, etwas steigern, wenn man sie statt mit Wasser mit einer grünen Lösung von Nickelvitriol in Berührung bringt. Man kann auf diese Weise sogar eine Art von Chrysopras künstlich herstellen, indem man ein Stück des noch zu betrachtenden Chalcedons, der nicht selten stark porös ist, einige Zeit in eine solche grüne Nickellösung legt. Es wird dabei eine gewisse Menge derselben absorbiert und der Stein beim Eintrocknen schön apfelgrün, genau wie echter Chrysopras. Oft ist es nicht leicht, derartige künstlich gefärbte Steine, die gegenwärtig statt des echten Chrysopras sehr viel im Handel vorkommen, als solche zu erkennen und von echten zu unterscheiden, aber die Unterscheidung ist auch nicht von grosser Bedeutung, da der echte Chrysopras und der künstlich grün gefärbte Chalcedon in fast allen ihren Eigenschaften vollkommen übereinstimmen. Der letztere hat vor den ersteren sogar manches voraus und wird daher in der Benutzung zu Schmucksteinen vielfach bevorzugt; seine Farbe ist meist schöner und gleichmässiger und sie ist echt und dauerhaft, da sie weder bei der Erwärmung verschwindet, noch am Lichte ausbleicht.

Die Bearbeitung des echten Chrysoprases ist nicht so ganz einfach. Er erhält wegen grosser Sprödigkeit leicht Risse und splittert am Rande; namentlich muss man ihn aber vor zu starkem Erhitzen bewahren, da dies, wie wir gesehen haben, seiner Farbe schadet. Wird er in dieser Beziehung unvorsichtig behandelt, dann geht die grüne Farbe in eine unreine grauliche über, der Stein verliert seine Durchscheinenheit zum grössten Teile und wird undurchsichtig. Zweckmässiges Schleifen lässt dagegen die Farbe vollständig ungeändert und der Stein erhält bei der Politur einen sehr schönen Glanz. Den Schmucksteinen giebt man eine mugelige Form, vielfach mit einer oder zwei Reihen von Facetten am Rande. Beim Fassen wird zur Erhöhung der Farbe meist eine Folie von grünem Tafft untergelegt. Der Chrysopras dient zu Nadelsteinen, Ringsteinen u. s. w., aber zu Siegelringen, Siegelstöcken u. s. w. passt er aus dem oben schon erwähnten Grunde nicht. Früher war er

TAFEL XVIII.




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

**1a. Amethyst** (Krystall). 1b. Amethyst (geschliffen). 2. **Bergkrystall** mit Einschlüssen (Nadelstein).
**3a. Rauchtopas** (Krystalle). 3b. und 3c. **Rauchtopas** (geschliffen, von oben und von der Seite gesehen).
**4a. und 4b. Katzenauge** (grün und braun). 5. **Tigerauge**. 6. **Heliotrop**. (beide angeschliffen).
7. **Almandin** (geschliffen).

Lith. Anst. von C. Kirst.

**Chrysopras.** Der Chrysopras ist ein schön apfelgrüner, ziemlich stark durchscheinender, deutlich, aber sehr fein körniger Hornstein mit rauhem splitterigem Bruch und den sonstigen Merkmalen des genannten Minerals. Die Farbe ist bald heller, bald dunkler, niemals sehr tief und geht bis ins Farblose. Weisse, auch braune Flecken liegen vielfach zwischen den grünen. Die Farbe ist dadurch ausgezeichnet, dass ihre Schönheit bei künstlicher Beleuchtung sich nicht vermindert.

Die Ursache der Färbung ist eine kleine Menge Nickeloxyd, die etwa 1 Proz. beträgt. Die färbende Substanz ist höchst wahrscheinlich eine wasserhaltige Verbindung dieses Nickeloxyds mit Kieselsäure, die in der Wärme ihr Wasser und damit ihre Farbe verliert. Man schliesst dies aus dem Verhalten des Steines, der beim Erhitzen immer blasser und allmählich ganz weiss wird. Die hierzu nötige Temperatur liegt gar nicht sehr hoch. Schon wenn man einen Siegelstock aus Chrysopras häufiger benutzt, verschwindet allmählich die grüne Farbe und ebenso wenn man einen Stein den direkten Sonnenstrahlen aussetzt, die hierbei auch durch ihr Licht wirken, denn auch ohne Temperaturerhöhung bleicht die Farbe allmählich aus.

Dass es in der That der kleine Wasserverlust ist, auf dem die Entfärbung beruht, sieht man daran, dass ein entfärbter Stein seine ursprüngliche Farbe nach und nach wieder annimmt, wenn man ihn in feuchte Erde oder Baumwolle legt. Das verlorene Wasser wird dabei allmählich wieder aufgenommen und der frühere Zustand hergestellt. Die Farbe der entfärbten Chrysoprase lässt sich erneuern und die von solchen, die von Anfang an zu hell und blass gefärbt waren, etwas steigern, wenn man sie statt mit Wasser mit einer grünen Lösung von Nickelvitriol in Berührung bringt. Man kann auf diese Weise sogar eine Art von Chrysopras künstlich herstellen, indem man ein Stück des noch zu betrachtenden Chalcedons, der nicht selten stark porös ist, einige Zeit in eine solche grüne Nickellösung legt. Es wird dabei eine gewisse Menge derselben absorbiert und der Stein beim Eintrocknen schön apfelgrün, genau wie echter Chrysopras. Oft ist es nicht leicht, derartige künstlich gefärbte Steine, die gegenwärtig statt des echten Chrysopras sehr viel im Handel vorkommen, als solche zu erkennen und vom echten zu unterscheiden, aber die Unterscheidung ist auch nicht von grosser Bedeutung, da der echte Chrysopras und der künstlich grün gefärbte Chalcedon in fast allen ihren Eigenschaften vollkommen übereinstimmen. Der letztere hat vor dem ersteren sogar manches voraus und wird daher in der Benutzung zu Schmucksteinen vielfach bevorzugt; seine Farbe ist meist schöner und gleichmässiger und sie ist echt und dauerhaft, da sie weder bei der Erwärmung verschwindet, noch am Lichte ausbleicht.

Die Bearbeitung des echten Chrysoprases ist nicht so ganz einfach. Er erhält wegen grosser Sprödigkeit leicht Risse und splittert am Rande; namentlich muss man ihn aber vor zu starkem Erhitzen bewahren, da dies, wie wir gesehen haben, seiner Farbe schadet. Wird er in dieser Beziehung unvorsichtig behandelt, dann geht die grüne Farbe in eine unreine graulichе über, der Stein verliert seine Durchscheinenheit zum grössten Teile und wird undurchsichtig. Zweckmässiges Schleifen lässt dagegen die Farbe vollständig ungeändert und der Stein erhält bei der Politur einen sehr schönen Glanz. Den Schmucksteinen giebt man eine mugelige Form, vielfach mit einer oder zwei Reihen von Facetten am Rande. Beim Fassen wird zur Erhöhung der Farbe meist eine Folie von grünem Tafft untergelegt. Der Chrysopras dient zu Nadelsteinen, Ringsteinen u. s. w., aber zu Siegelringen, Siegelstöcken u. s. w. passt er aus dem oben schon erwähnten Grunde nicht. Früher war er




Bauer, Edelsteinkunde.

E. Ohmann fec.

mehr geschätzt, als gegenwärtig. Ein schöner Stein von der besten, möglichst tiefgrünen gleichmässigen Farbe und bedeutender Durchscheinenheit wurde mit 100 Mark und mehr bezahlt; heute würde der Preis kaum die Hälfte und für blass gefärbte unreine Stücke noch sehr viel weniger betragen. Doch ist auch jetzt noch der Chrysopras die bestbezahlte und wertvollste unter den dichten Varietäten des Quarzes, die zu Schmucksteinen verschliffen werden; überhaupt ist er unter den sogenannten Halbedelsteinen einer der beliebtesten und geschätztesten.

Aber nicht nur zu kleinen Schmucksteinen dient dieses schöne Material, auch grössere Gegenstände aller Art werden daraus hergestellt. Namentlich wurde der Chrysopras früher zum Belegen von Tischplatten, von Wandflächen und zu ähnlichen Zwecken, sowie zu eingelegten Mosaikarbeiten benutzt. So liess Friedrich der Grosse zwei Tische dieser Art in Sanssouci aufstellen und an den schönen Mosaikwänden der aus dem 14. Jahrhundert stammenden Wenzelskapelle auf dem Hradschin in Prag findet man Chrysopras verwendet.

Der Chrysopras findet sich in dünnen Platten und Adern zuweilen von ziemlicher Grösse meist im Serpentin, durch dessen Verwitterung er entstanden ist und dessen kleiner Nickelgehalt die färbende Substanz geliefert hat. Grössere Stücke sind selten gleichmässig gefärbt. Stellen von dunklerer und schönerer Farbe gehen allmählich in ausgedehntere hellere oder ganz weisse oder auch in gelben und braunen gewöhnlichen Hornstein über. Bei der Bearbeitung werden jene herausgeschnitten und für sich verschliffen. Vielfach ist auch nicht die ganze Masse eigentlicher Hornstein, sondern dieser verläuft stellenweise in andere dichte Quarzvarietäten, in Chalcedon, auch in Opal, die sich gleichzeitig mit dem Chrysopras und in derselben Weise gebildet haben, und die ebenfalls manchmal grün gefärbt sind, wie der Prasopal, den wir schon oben kennen gelernt haben.

Die hauptsächlichste Heimat unseres Edelsteins ist Schlesien, wo er an verschiedenen Stellen in der Nähe von Frankenstein, südlich von Breslau, vorkommt. Bei Kosemütz findet man tief-, manchmal auch nur hellgrünen Chrysopras mit Chalcedon und Opal, mit Asbest und anderen Mineralien auf Klüften im Serpentin, ähnlich auch bei Baumgarten und Grochau, während bei Gläsendorf, Protzan und Schrebsdorf das Mineral in einer gelblichbraunen thonigen Erde liegt, die den Serpentin bedeckt und die durch Zersetzung aus ihm entstanden ist. Man findet den Chrysopras vielfach ganz oberflächlich, so dass er durch Regengüsse ausgewaschen und bei dem Bestellen der Felder ausgepflügt wird. Bei Frankenstein kann man ziemlich grosse Stücke gewinnen, die aber in der schon erwähnten Weise meist unrein und licht gefärbt sind; schöne grüne Exemplare sind selten und meist klein; die schönsten stammen von Gläsendorf.

Nach einer früheren Beschreibung (1805) geht in jener Gegend eine drei Meilen lange Chrysoprasader durch den Serpentin und die begleitenden Gesteine hindurch. Diese wurde 1740 an ihrem nördlichen Ende bei der Windmühle von Kosemütz von einem preussischen Offizier zufällig entdeckt. In der Folge interessierte sich Friedrich der Grosse für diesen schlesischen Stein und verwendete ihn, wie schon oben angedeutet, mit zur Ausschmückung von Sanssouci. Bei der Entdeckung wurde auf unser Mineral der Name Chrysopras übertragen, der zwar im Altertum schon bekannt, aber für ein ganz anderes Mineral in Gebrauch gewesen war. Auch die Entdeckung des preussischen Offiziers war keine neue, der schöne grüne Stein wurde nur durch ihn langjähriger Vergessenheit ent-

zogen, denn es ist kein Zweifel, dass der Chrysopras der Prager Wenzelskapelle gleichfalls aus Schlesien stammt, dass das Vorkommen also im 14. Jahrhundert schon bekannt gewesen sein muss.

Andere europäische Fundorte sind kaum von Bedeutung. Dunkel apfelgrüne Stücke kommen bei Wintergasse im Stubachthale im Salzburgischen vor, ebenso findet sich Chrysopras vielleicht bei Ruda in Siebenbürgen, beide Vorkommen sind aber spärlich.

Ausserhalb Europas kommt der Chrysopras ebenfalls, und zwar stellenweise in nicht ganz geringer Menge vor. Aus Ostindien stammen sehr schöne Steine, deren genauerer Fundort aber nicht bekannt zu sein scheint. Auf der Nickelockergrube zu Redwinsk, östlich von Katharinenburg im Ural, ist Chrysopras gefunden worden, und endlich in Nordamerika an verschiedenen Stellen. Die wichtigste von diesen ist die Nickelgrube von Nickel Mount bei Riddles, Douglas County im Staate Oregon. Er bildet hier bis zolldicke Adern in dem im Serpentin liegenden Nickelerz. Die Farbe ist ein dunkles Apfelgrün, und schöne Platten von einigen Quadratzoll Oberfläche kann man leicht erhalten. Von künstlichem Chrysopras wird unten noch die Rede sein.

## Jaspis.

Der Jaspis ist ein durch viele fremde Beimengungen verunreinigter dichter Quarz. Er unterscheidet sich vom Hornstein durch seinen glatten, nicht splitterigen, grossmuscheligen bis unebenen Bruch, seinen matten Glanz auf den Bruchflächen, die vollständige Undurchsichtigkeit auch an den Rändern und die meistens intensive Färbung. Ein scharfer Unterschied liegt darin aber nicht, und ebenso ist der Jaspis von anderen unreinen dichten Quarzvarietäten, wie Eisenkiesel u. s. w. nicht mit Bestimmtheit zu trennen. Von manchem Stücke bleibt es zweifelhaft, ob man es besser zum Jaspis oder zum Hornstein, Eisenkiesel u. s. w. stellen soll. Man hat es eben bei allen mit einem aus mikroskopisch kleinen Körnchen bestehenden dichten Quarz zu thun, der in seinen auf fremden Beimengungen beruhenden speciellen Eigenschaften bald mehr mit der einen, bald mehr mit der anderen dieser genannten Abarten des dichten Quarzes übereinstimmt. Die Unsicherheit hat aber keine Bedeutung, denn diese Quarzvarietäten sind überhaupt nur unwesentlich voneinander verschieden und gehen vielfach ganz allmählich ineinander über, so dass sogar zuweilen das eine Ende eines Stückes mehr der einen, das andere mehr einer anderen derselben zugeschrieben werden muss, während die zwischenliegenden Partien alle möglichen Zwischenstufen darstellen. Gegen die im folgenden Abschnitte zu betrachtenden Chalcedone ist der Jaspis ebenfalls nicht scharf abgegrenzt; auch hier sind alle möglichen Übergänge zwischen dem typischen Jaspis und dem typischen Chalcedon vorhanden, von denen es zweifelhaft bleibt, ob sie zu dem einen oder anderen gerechnet werden sollen. Ist die Masse vollkommen und auch an den scharfen Rändern undurchsichtig, dann nennen sie die Steinschleifer Jaspis, ist sie, wenn auch nur wenig, durchscheinend, Chalcedon. Mineralogisch sind allerdings zwischen Chalcedon einerseits, sowie Hornstein und Jaspis andererseits noch sonstige und wichtigere Unterschiede vorhanden, die wir bei der Betrachtung des Chalcedons kennen lernen werden.

Dass im Jaspis der Quarz ziemlich stark verunreinigt ist, wurde schon erwähnt; die Menge der fremden Beimengungen beträgt häufig 20 Proz. und kann noch höher steigen. Sie bestehen in der Hauptsache aus Thonerde und Eisenoxyd; die Quarzmasse umschliesst Thonteilchen und Eisenhydroxyd in mehr oder weniger feiner Verteilung, auch organische

Körperchen verschiedener Art wurden schon beobachtet. Auf der grossen Menge dieser fremden Bestandteile beruhen die speciellen Merkmale des Jaspis, die Undurchsichtigkeit, der grossmuschelige, glatte, wenig glänzende Bruch, die intensive Färbung u. s. w. Nehmen jene ab, dann wird auch die Färbung lichter, der Bruch wird mehr uneben und splitterig, die Masse wird etwas durchscheinend und das Ganze nimmt mehr die Beschaffenheit des Hornsteins an, zu dem, wie wir gesehen haben, alle möglichen Übergänge hinführen.

Für die Verwendung des Jaspis ist vorzugsweise die Farbe von Wichtigkeit. Sie ist sehr mannigfaltig und in der Hauptsache lediglich von dem Eisengehalte abhängig. Wenn dieser sehr gering ist, dann ist der Stein so gut wie farblos, zeigt aber durch den Thongehalt die charakteristischen sonstigen Eigenschaften des Jaspis. Ein solcher weisser Jaspis vom Aussehen des Elfenbeines soll als grosse Seltenheit aus der „Levante" kommen und schöne Schmucksteine geben. Gefärbte Stücke sind selten ganz einheitlich, meist sind mehrere Farben oder Farbennuancen auf demselben Stück vorhanden, entweder regelmässig in parallelen oder koncentrischen Lagen miteinander abwechselnd, oder in geaderten, geflammten oder sonstigen, zuweilen ganz unregelmässigen Zeichnungen verteilt. Zuweilen ist auch die Masse von geradlinigen Spalten und Klüften durchzogen, die mit anders gefärbtem und vielfach auch sonst anders beschaffenem Quarze ausgefüllt sind. Von den vorkommenden Farben ist Braun, Gelb und Rot am verbreitetsten, Grün ist ebenfalls noch häufig, seltener ist Blau und Schwarz. Man unterscheidet darnach Farbenvarietäten, die zum Teil mit besonderen Namen belegt worden sind und die weiter unten noch eingehender betrachtet werden sollen.

Auch bezüglich der Art des Vorkommens zeigt der Jaspis erhebliche Verschiedenheiten. Er findet sich entweder schichtenförmig in anderen Gesteinen eingelagert oder in unregelmässig begrenzten Knollen auf manchen Erzlagerstätten, besonders mit Eisenerzen zusammen, oder aber auf Klüften, Spalten und sonstigen Hohlräumen kieselsäurehaltiger Gesteine, oder endlich an Stellen, wo gewisse Eruptivgesteine von der Gruppe der Grünsteine (Diabase) mit Thonschiefer zusammenstossen, als Umwandlungsprodukt (Kontaktprodukt) der letzteren. Diese unregelmässig begrenzten Massen werden unabhängig von der meist gelben, braunen oder roten Farbe als gemeiner oder deutscher Jaspis von dem roten oder kastanienbraunen Kugeljaspis unterschieden, der regelmässig runde Knollen oder Kugeln bildet, die, wie wir sehen werden, im Bohnerz eingelagert sind oder lose auf dem Boden herumliegen. Selbstverständlich finden sich alle diese Jaspisarten auch nicht selten als abgerollte Geschiebe im Sande oder Kiese der Bäche und Flüsse.

Den Jaspis in seinen verschiedenen Abarten hat man besonders im Altertum viel verwendet zu Schmucksteinen, die teilweise graviert wurden, zu Mosaiken, sowie auch zu grösseren Gegenständen. Im Mittelalter und bis in die Jetztzeit herein ist die Benutzung ebenfalls noch sehr umfangreich gewesen, sie hat aber doch allmählich abgenommen und gegenwärtig ist der Stein ohne Bedeutung. Man stellt wohl aus besonders schön und gleichmässig gefärbten Stücken noch Schmucksteine dar, die trotz der Mattigkeit der Bruchflächen durch die Politur einen ziemlich lebhaften, wenn auch nicht sehr kräftigen Glanz erhalten. Die Hauptverwendung ist aber zu Dosen, Schalen, Vasen, Tischplatten und sogar zu kleinen Architekturstücken. Diese werden von grösseren Blöcken aus einem Stücke hergestellt, oder aus mehreren Teilen zusammengesetzt, wobei die Farbenzeichnung berücksichtigt werden muss, damit eine schöne Verbindung der einzelnen Stücke

entsteht. Wegen der Massenhaftigkeit des Vorkommens ist der Preis des Jaspis im allgemeinen gering; nur recht schöne und gleichmässig gefärbte Exemplare haben einen etwas höheren Wert.

Im folgenden sollen nun die Farbenvarietäten des Jaspis und ihr Vorkommen etwas genauer beschrieben werden. Manche von ihnen finden sich an einzelnen Orten für sich allein, anderswo liegen verschieden gefärbte Jaspise an derselben Stelle zusammen. Der grossen Verbreitung des Jaspis wegen ist es nicht möglich, auch nur einigermaassen die Fundorte erschöpfend anzugeben, man findet daher hier nur die wichtigsten Beispiele erwähnt.

Der typische rote Jaspis ist der Kugeljaspis von Auggen und Liel bei Mühlheim im Breisgau. Er bildet dort nuss- bis kopfgrosse runde Knollen, die im Bohnerze eingelagert sind und mit diesem gewonnen werden. Der Aldinger Stollen bei Auggen hat in früheren Zeiten grosse Mengen davon geliefert, die Knollen sind aussen mit einem Anflug eines weissen Mehles bedeckt, innen sind sie dunkel ziegelrot mit weissen, gelben, auch zuweilen grünlichen Streifen und anderen Zeichnungen.

Schön und gleichmässig gefärbten roten Jaspis (oder Eisenkiesel), zuweilen von weissen Quarzadern durchzogen, trifft man nicht selten im hessischen Hinterlande westlich von Marburg, in Nassau u. s. w. auf ziemlich weitem Umkreise als Kontaktprodukt zwischen Thonschiefer und Diabas. Die Farbe ist dunkelblutrot und macht geschliffen einen ganz guten Eindruck. Man findet meist kleinere Stücke, aber zuweilen auch kopfgrosse und noch grössere Blöcke. Besonders bei Löhlbach unweit Frankenberg ist diese Art von Jaspis früher in vorzüglicher Grösse und Schönheit vorgekommen, und darnach als Löhlbacher Achat bezeichnet worden. Man hat ehemals einen ziemlich ausgedehnten Gebrauch davon gemacht und in den Kasseler Sammlungen sind noch heute zahlreiche aus diesem Materiale hergestellte Kunstsachen zu sehen. Jetzt wird schon seit langer Zeit nichts mehr von dort geschliffen.

Schöner roter Jaspis (neben andersgefärbtem) findet sich auf den Eisensteingängen des sächsischen Erzgebirges an vielen Stellen, und noch an manchen anderen Orten. Es ist überflüssig, die Verbreitung dieses heute unwichtigen Materiales weiter zu verfolgen.

Brauner Jaspis bildet vor allem die sogenannten Nilkiesel, die aber keineswegs im Nil, jedoch allerdings in den Nilländern vorkommen. Es sind rundliche Knollen mit wenig rauher Oberfläche. Auf den glatten Bruchflächen heben sich koncentrische bräunlichgelbe Streifen in wechselvollem Verlauf gegen die schöne dunkelkastanienbraune Farbe der Stücke ab. Diese Knollen, die ursprünglich in den Schichten der Nummulitenformation eingelagert waren, bedecken in grosser Menge dicht gedrängt jede Sserirfläche (Kieswüste) im Gebiete der egyptischen Wüsten. In der Nähe von Kairo findet sich Sserir östlich auf den Abhängen des Mokkatam und noch viel weiter verbreitet westlich in der lybischen Wüste, deren Randgebiete auf Tagereisen nur von solchen abgerundeten Jaspisstücken bedeckt sind. Die rundliche Oberfläche ist hier nicht durch Abrollen im Wasser zu stande gekommen, sondern dadurch, dass die sturmbewegten Sandkörner die scharfen Kanten und Ecken der ursprünglich unregelmässig gestalteten Jaspisbrocken im Laufe der Zeit vollkommen abgeschliffen haben.

Braunen Jaspis von vorzüglicher Beschaffenheit findet man in Nordamerika in Begleitung von gelbem und rotem bei Sioux Falls in Dakota in grosser Menge. Jährlich wird für etwa 30000 Dollars von diesem schönen Materiale verschliffen in grossen Werken,

die an demselben Orte errichtet worden sind. Namentlich stellt man architektonische Ornamente und ähnliches daraus her. Dieser Stein, der in Amerika unter dem Namen „Sioux Falls Jasper“ bekannt ist, kommt schichtenförmig in unerschöpflichen Mengen vor und wird in Steinbrüchen gewonnen.

Gelber Jaspis wird bei der Herstellung der Florentiner Mosaiken vielfach angewendet. Er hat bräunliche und weisse Streifen auf ockergelbem Grunde und stammt von der Insel Sicilien, auch vom Dauphiné u. s. w. Er ist im übrigen wenig wichtig.

Grüner Jaspis kommt hauptsächlich im Ural vor und wird dort verarbeitet. Er bildet unter anderem bei Orsk am Uralfluss oberhalb Orenburg ein mächtiges Lager im Gneis, das Blöcke von beliebigem Umfange liefert, so dass man daraus auch grössere Gegenstände, wie Vasen und ähnliches massiv und aus einem Stücke herstellen kann. Die Verarbeitung geschieht auch für dieses Material in den grossen Schleifereien zu Katharinenburg. Die Farbe ist dunkel lauchgrün, der Stein geht daher unter dem Namen des Plasma, dem er äusserlich ziemlich ähnlich ist, der aber zum Chalcedon gehört und den wir daher erst unten kennen lernen werden. Grüner Jaspis ist in China sehr geschätzt; er bildet einen Teil der Steine, die dort unter dem Namen „Yü“ zusammengefasst werden, und von denen bei der Betrachtung des Nephrits und Jadeits zum Teil schon die Rede gewesen ist.

Blauer Jaspis ist immer unansehnlich und zeigt stets eine grauliche, die sogenannte lavendelblaue Nuance; er wird kaum benutzt. Hierher gehört auch der sogenannte Porzellanjaspis, kein eigentlicher Jaspis, sondern ein lavendelblauer (zum Teil ziegelroter und gelber) durch Braunkohlenbrände gefritteter und dadurch gehärteter Thon, der namentlich im nördlichen Böhmen eine weite Verbreitung hat und von dem zuweilen ein Stück zu einem Schmucksteine Verwendung findet.

Beim Bandjaspis wechseln verschieden gefärbte geradlinig verlaufende dünne Lagen regelmässig miteinander ab. Die Masse ist sehr unrein und kann kaum mehr zum Jaspis gerechnet werden. Sie hat eher die Zusammensetzung des Feldspats als die des Quarzes, steht aber wie der Porzellanjaspis doch im Aussehen dem echten Jaspis nahe und ist von ihm nur dadurch verschieden, dass die Kieselsäure bei ihm ganz besonders viele fremde Beimengungen enthält und dass die Substanz daher vor dem Lötrohr schmelzbar ist. Solcher Bandjaspis findet sich vielfach, doch ist meistens die Farbenverschiedenheit der einzelnen Lagen zu gering, als dass er einen besonders schönen Anblick gewähren könnte. In dieser Weise findet er sich schichtenförmig bei Lautenthal am Harz, bei Gnandstein unweit Kohren in Sachsen und an anderen Orten. Schön ist vor allem der sibirische Bandjaspis, bei dem dunkelblutrote und -lauchgrüne Streifen sehr regelmässig miteinander alternieren. Er soll in der Nähe von Werchne-Uralsk am Einfluss der Uralsda in den Uralfluss vorkommen, aber nur in kleineren losen Stücken, so dass keine grösseren Gegenstände aus einem einzigen Stücke hergestellt werden können. Derartige Gegenstände werden aber vielfach mit dünnen Platten des Bandjaspis furniert. Bei Ochotsk in Ostsibirien soll sich ganz ähnliches Material finden. Auch Ostindien, und zwar der Bezirk Tschota Nagpur in Bengalen, wird als Heimat guter Exemplare angegeben. Schöner Bandjaspis, an dem rote und gelbe mit weissen Streifen abwechseln, findet sich in grosser Menge bei Collyer, Trego County in Kansas; er bildet ein ausgezeichnetes Material zu Kameen, wozu Bandachat überhaupt wegen seiner regelmässig lagenförmigen Struktur sehr gut geeignet ist.

Den Übergang des Jaspis zu den Chalcedonen, die im nächsten Abschnitte betrachtet werden sollen, bildet in einem gewissen Sinne der Jaspachat, bei dem undurchsichtige, stark gefärbte Teile mit durchscheinenden weniger gefärbten in der mannigfaltigsten Weise verwachsen sind. Es ist der ehemals viel genannte „Jaspe fleuri“ der Juweliere. Früher wurde er ähnlich wie Jaspis verarbeitet; das Material kam vorzugsweise und in grosser Menge aus Sicilien, wo nach Farbe und Farbenzeichnungen 100 Varietäten unterschieden wurden. Ein schöner Jaspachat ist auch der in Amerika vielgenannte „Texas-Achat“, der in Texas an verschiedenen Stellen vorkommt. In allen diesen Steinen überwiegt in dem Gemenge bald der durchscheinende Achat, bald der völlig undurchsichtige Jaspis, man macht daher, um dieses Verhältnis auszudrücken, zuweilen noch einen Unterschied zwischen Jaspisachat und Achatjaspis, je nachdem das erstere oder das letztere der Fall ist. Alle diese Steine sind aber von sehr geringer Wichtigkeit und kommen heutzutage als Schmucksteine überhaupt kaum mehr vor.

## Avanturin.

Der Avanturin (Avanturinquarz) ist ein schwach durchscheinender feinkörniger bis dichter Quarz mit muscheligem und meist splitterigem Bruche, auf dessen Oberfläche punktweise ein meist braunroter, aber auch gelber und weisser und sogar blauer und grüner, vielfach metallartiger Schiller spielt. Wie man unter dem Mikroskope sieht, geht dieser Schiller aus von einer grossen Zahl kleiner, silberglänzender, weisser, oder, was viel häufiger ist, rotbrauner Glimmerschüppchen, die dem an sich farblosen Quarze eingewachsen sind, oder von zahlreichen, mit Eisenhydroxyd erfüllten Spältchen oder endlich von winzigen Plättchen von grünem Chromglimmer (Fuchsit) oder von solchen unbekannter Beschaffenheit von blauer Farbe. Jeder solche Einschluss, jedes einzelne Glimmerplättchen oder Spältchen giebt einen metallähnlichen Glanz und der Schiller des ganzen Stückes ist um so ununterbrochener, je gleichmässiger jene der Masse eingestreut und je weniger Zwischenräume zwischen ihnen vorhanden sind, die keine Einschlüsse enthalten. Die Erscheinung des meist rotbraun schillernden Avanturins ist sehr ähnlich der bei dem Sonnenstein, der darnach auch als Avanturinfeldspat bezeichnet wird, während der echte Avanturin diesem gegenüber auch Avanturinquarz heisst. Letzterer kann neben dem anderen stets an seiner grösseren Härte erkannt werden; er wird vom Quarze nicht geritzt, wohl aber der Sonnenstein.

Der Avanturin wird vielfach zu Ring- und Nadelsteinen, Broschen, Manschettenknöpfen u. s. w. verschliffen. Die Steine erhalten eine ebene oder flach mugelige Oberfläche ohne Facetten und nehmen durch die Politur einen schönen kräftigen Glanz an. Derartige Steine gelten für um so schöner, je gleichmässiger und ununterbrochener der metallische Schiller ist. Gute Stellen von dieser Beschaffenheit werden aus den grösseren, unregelmässigeren Stücken, wie sie in der Natur meist vorkommen, herausgeschnitten und für sich geschliffen. In früheren Zeiten war diese Verwendung des Avanturins häufiger und der Stein als Schmuckstein geschätzter, heutzutage wird er mehr zu Schalen, Vasen und anderen ähnlichen Gegenständen verarbeitet, über deren grosse Fläche hin die Gleichmässigkeit des Schimmers selbstverständlich weniger vollkommen ist, als bei den kleineren Oberflächen der Schmucksteine. Zu letzterem Zwecke sind am geschätztesten die rotbraunen kupferartig rot schillernden Avanturine; braune, rotgelbe und weisse mit silberartig weissen Schimmer, schwarze mit weissen Punkten, sowie grüne und blaue sind

zwar seltener, aber darum doch nicht mehr gesucht. Bei allen Avanturinen gehört es zur besonderen Schönheit des Steines, dass die metallisch glänzenden Flitterchen wie einzelne, wohl unterschiedene Sterne aus der Masse heraus funkeln.

Die Verbreitung des Avanturins ist ziemlich bedeutend und man findet auch gar nicht selten Stücke von beträchtlicher Grösse, doch sind Steine mit allen Merkmalen der vorzüglichsten und schönsten Qualität recht sparsam und daher auch nicht billig. An den verschiedenen Fundorten kommt der Avanturin entweder auf seiner ursprünglichen Lagerstätte oder in Form von losen Geröllen vor. Nicht überall ist er schleifwürdig.

Am reichsten ist wohl der Ural, wo er sich an mehreren Stellen findet, so in dem Bergzuge des Taganai, nördlich von Slatoust am Ui, einem Nebenflusse der Ufa im südlichen Teile des Gebirges. Der Avanturin bildet hier ein mächtiges Lager im Glimmerschiefer. Ferner trifft man ihn bei Kossulina, 28 Werst westsüdwestlich von Katharinenburg. Letzterer übertrifft in Rücksicht auf die Farbe und den Schiller den ersteren, er ist aber mehr wie dieser von Klüften durchzogen und daher nicht in so grossen Blöcken zu haben. Beide Vorkommen werden in Katharinenburg geschliffen. Im Altai findet sich weisser und rötlich weisser Avanturin 30 Werst von dem Sitze der altberühmten Steinschleifereien in Koliwan (etwa unter 51° nördl. Breite) entfernt bei Beloretzkaja. Das Material von dieser Lokalität wird in Koliwan verarbeitet. Es liefert zusammen mit dem uralischen die schönen Schalen, Vasen u. s. w., die man als Geschenke der russischen Kaiser in den europäischen Fürstenschlössern bewundert. Stücke dieser Art können, wenn sie von tadelloser Beschaffenheit und von einiger Grösse sind, einen Wert von vielen tausend Mark haben.

In Indien trifft man Avanturin zum Teil in sehr schönen Exemplaren, doch scheint das Vorkommen und die genaue Lokalität noch im Dunkel zu schweben. Namentlich wird mehrfach von einer sehr hübschen grün glänzenden Varietät berichtet, von der u. a. ein Stück von 7, 3 und 2 Zoll Länge, Breite und Höhe bekannt ist, wahrscheinlich aus dem Distrikte von Bellary im südlichen Teile des Landes stammend. Auch bei ihm sind es Glimmerblättchen, die den Glanz bedingen, und zwar Plättchen des grünen Chromglimmers oder Fuchsits. Grosse Verbreitung scheint allerdings der Stein in Indien nicht zu haben.

Solcher grüner Avanturin ist namentlich in China sehr hoch angesehen. Er wird dort mit zu dem Steine „Yü" gezählt und von den anderen hierher gehörigen Mineralien als der kaiserliche Yüstein unterschieden. Das Reichssiegel soll aus solchem Materiale hergestellt sein. Es ist aber unbekannt, woher die Chinesen diesen Stein beziehen, dessen Wert sie sehr viel höher stellen, als den des Nephrit.

Fundorte des Avanturins in Europa werden viele genannt, keiner scheint aber hervorragende Stücke geliefert zu haben und alle sind unbedeutend. Hierher gehört die Gegend von Aschaffenburg in Bayern, Mariazell in Steiermark, Veillane zwischen Susa und Turin in Piemont, wo er sich in Form von Geschieben findet, Nantes in Frankreich, Glen Fernat in Schottland; bei Madrid liegen Geschiebe von Avanturin zwischen solchem von Granat u. s. w.

Es giebt eine Glassorte, die in hohem Maasse dem Avanturin ähnlich, aber noch schöner ist als dieser, der künstliche Avanturin oder das Avanturinglas. Es ist ein farbloses Glas, in dem sehr zahlreiche kleine rote Oktaëderchen eingewachsen sind. Diese lassen sich an ihrer scharf ausgeprägten Krystallform, an ihren regelmässig dreieckigen Flächen, sowie an der roten Farbe und dem starken Metallglanze und endlich durch die

chemische Analyse leicht als metallisches Kupfer erkennen. An der Form der Einschlüsse, die schon unter der Lupe deutlich hervortritt, sowie an der weit geringeren Härte kann man in allen Fällen das Avanturinglas von dem echten Avanturin oder auch von dem Sonnenstein unterscheiden.

Der nicht sehr wahrscheinlichen Sage nach soll ein Glasmacher von Murano bei Venedig das Glas durch Zufall (par aventure) entdeckt haben, dadurch, dass ihm Kupferfeilspäne in einen Topf mit geschmolzenem Glase fielen. Von dieser Zufälligkeit soll der Name Avanturin stammen, der dann später auf die natürlichen Steine von ähnlichem Aussehen übertragen wurde. Wahrscheinlicher ist, dass die Fabel ersonnen wurde, um das in den Fabriken von Murano ängstlich gehütete Geheimnis der Herstellung dieser prächtigen Glassorte dadurch zu wahren, dass man andere auf eine falsche Fährte zu lenken suchte. Später geriet das Verfahren auch in Murano wieder in Vergessenheit, bis im Jahre 1827 der Glasfabrikant Bibaglia dort nach langen Anstrengungen die Herstellung des Avanturinglases in alter Schönheit von neuem entdeckte. Die Schwierigkeit bestand wesentlich darin, die ausgeschiedenen Kupferkryställchen zu verhindern, sich in einen Klumpen zusammenzuballen, und sie gleichmässig und in der richtigen Menge in der Glasmasse zu verteilen, wie es nötig ist, wenn diese einen vorteilhaften Anblick gewähren soll. Auch jetzt noch ist das Verfahren Fabrikgeheimnis. Das Produkt ist von grosser Schönheit, viel schöner als der natürliche Avanturin, und wird viel benutzt zur Herstellung kleinerer Schmucksachen u. s. w. und grösserer Gegenstände, denn es ist möglich, grosse Blöcke davon zu gewinnen, von denen das Kilogramm früher mit 40 bis 60 Mark bezahlt wurde. Das hierzu benutzte Glas ist besonders leichtflüssig, so dass es lange vor dem Kupfer schmilzt, das in einer Menge von etwa $2^1/_2$ Proz. darin enthalten ist.

## C. Chalcedon.

Die Gruppe des Chalcedons umfasst eine Anzahl von Kieselsäure-Mineralien von dichter Struktur und feinsplitterigem Bruch, die sich durch eine versteckte, manchmal schon mit blossem Auge oder mit der Lupe erkennbare, meist aber erst unter dem Mikroskope deutlich hervortretende feine Faserigkeit auszeichnen. Die stets sehr kurzen Fäserchen haben etwas andere optische Eigenschaften, als solche von Quarz. Das specifische Gewicht ist etwas kleiner, nämlich $G = 2{,}59$ bis $2{,}60$; die Härte ist etwas geringer, höchstens findet man: $H = 6^1/_2$, so dass Chalcedon vom Quarz noch etwas geritzt wird, aber seinerseits Feldspat ritzt und noch starke Funken am Stahl giebt; endlich wird die Masse erheblich leichter von Kalilauge aufgelöst, als es bei Quarz der Fall ist.

Aus diesem ganzen Verhalten folgt, dass der Chalcedon zwar krystallinische, reine Kieselsäure ist, wie der Quarz, aber doch eine andere Modifikation derselben. Früher war man der Ansicht, dass im Chalcedon Quarz und Opal miteinander gemengt seien und dass daraus namentlich die grössere Löslichkeit des Chalcedons in Kalilauge hervorgehe; die mikroskopische Untersuchung hat aber das Irrige dieser Meinung dargethan.

Da der Chalcedon ein faseriges Aggregat ist, so hat er niemals eine regelmässige äussere Gestalt, es sei denn, dass er in der Form anderer Mineralien als Afterkrystall vorkommt, was nicht selten der Fall ist. Er nimmt aber dann den von einem anderen

Krystall gebildeten regelmässigen Raum ein und hat die ebenflächige Form nicht selbst durch die ihm innewohnenden Kräfte hervorgebracht. Dagegen zeigt der Chalcedon sehr häufig eine rundliche, nierenförmige, traubige, zapfen- oder tropfsteinförmige Oberfläche, auf der die Fäserchen überall senkrecht stehen. Ausserdem sieht man noch vielfach, dass die ganze Masse aus einer oft sehr grossen Anzahl einzelner, sehr dünner Lagen besteht, die parallel mit der äusseren rundlichen Oberfläche verlaufend übereinander geschichtet sind. Diese Schichtung fehlt wohl nie gänzlich, wird aber allerdings oft sehr undeutlich. Je nachdem sie aber mehr oder weniger bestimmt hervortritt, zeigt sich auf einer Bruch- oder Schliffffläche, am besten senkrecht zu der rundlichen Oberfläche, eine ausgesprochene oder auch nur zart angedeutete Streifung, die wohl nur selten ganz fehlt. Darnach unterscheidet man gestreiften und ungestreiften Chalcedon, von denen der erstere gewöhnlich als Achat bezeichnet wird; dass eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht vorhanden ist, geht aus dem erwähnten von selber hervor.

Zerschlägt man ein Stück Chalcedon, so findet zuweilen, aber durchaus nicht immer, eine Trennung nach den übereinanderliegenden rundlichen Schichten statt; die Trennungsflächen sind dann ebenfalls rundlich und häufig sehr glatt und glänzend. Meist hängen aber diese einzelnen Schichten so fest zusammen, dass die Stücke sich nicht nach ihren Grenzflächen durch einen Hammerschlag trennen. Sehr leicht bewerkstelligt sich dagegen das Zerschlagen stets in der Richtung senkrecht zu der runden Oberfläche, oder was dasselbe ist, nach den Fasern. Diese Längsbrüche entstehen stets, wenn man ein Stück Chalcedon zertrümmert. Sie sind uneben und feinsplitterig und nur wenig, und zwar häufig etwas wachsartig glänzend. Durch die Politur nach dem Schleifen wird der Glanz sehr gehoben; er geht dann in einen sehr schönen und kräftigen Glasglanz über. Die Masse ist nie vollkommen durchsichtig, stets trübe und höchstens durchscheinend bis halbdurchsichtig, zuweilen wohl dem Durchsichtigen stark genähert. Dabei ist die Durchscheinenheit in der Richtung der Fasern grösser als senkrecht dazu, so dass also in der Faserrichtung geschliffene Platten weniger Licht hindurchgehen lassen, als ebenso dicke aus demselben Steine, deren Fläche auf den Fasern senkrecht steht. Übrigens verhalten sich nicht immer alle Lagen, aus denen ein Stück besteht, in Beziehung auf die Durchscheinenheit gleich. Einzelne können fast durchsichtig, andere so gut wie undurchsichtig sein, und verschieden klare und trübe Schichten können so vielfach miteinander abwechseln.

Die meisten Chalcedone sind nicht, oder doch nur sehr wenig gefärbt: graulich, gelblich, bläulich, zuweilen auch, wenn Farblosigkeit oder sehr schwache Färbung mit ziemlich vollkommener Undurchsichtigkeit verbunden ist, milchweiss. Indessen fehlen auch ausgesprochenere und sogar intensive Farben nicht durchaus; man findet Gelb, Braun, Schwarz, Rot, Grün, in seltenen Fällen auch Blau. Die Färbung ist entweder durch das ganze Stück hindurch dieselbe, oder es herrscht eine bunte Abwechslung in der Farbe der einzelnen Lagen, die aber alle auf ihrer ganzen Erstreckung sich immer gleich verhalten. Je grösser die Unterschiede der Farben der einzelnen Lagen sind, die den Chalcedon zusammensetzen, desto deutlicher und schärfer tritt die schon oben erwähnte Streifung hervor.

Aber man ist bei den Chalcedonen nicht auf die natürlichen Farben beschränkt. Viele können auch künstlich gefärbt werden, indem man sie mit einer farbigen Flüssigkeit durchtränkt. Diese lässt dann beim Verdunsten ihren Farbstoff in dem Steine zurück und teilt so diesem ihre Farbe mit. Der Vorgang beruht auf einer mehr oder weniger

vollkommenen Porosität der Masse, die zuweilen so ausgesprochen ist, dass kleine Stücke an der feuchten Zunge kleben, indem sie deren Feuchtigkeit rasch einsaugen und dass sie, in Wasser gelegt, unter zischendem Geräusch die Flüssigkeit in sich aufnehmen und gleichzeitig zahlreiche Luftblasen ausstossen. Man erkennt nicht selten unter dem Mikroskope und sogar manchmal schon mit der Lupe die Poren in Form runder Bläschen oder langgezogener Kanälchen. Dabei verhalten sich meistens die Stücke nicht durch ihre ganze Masse hindurch gleich, sondern einzelne Lagen sind porös und nehmen leicht Farbstoffe auf, andere thun dies infolge ungenügender oder mangelnder Porosität durchaus nicht oder nur in sehr geringem Grade.

Auch die nicht sehr häufigen intensiveren natürlichen Färbungen der Chalcedone beruhen gewiss in vielen Fällen auf einer nachträglichen, nach der Bildung erfolgten Durchtränkung mit irgend einem natürlichen Farbstoffe.

Die künstliche Färbung der Chalcedone ist für die heutige Achatschleiferei von ganz hervorragender Bedeutung geworden. Sie wird in so grossem Maassstabe angewendet, dass die in ihrer Farbe künstlich veränderten Chalcedone, namentlich Achate, an Menge die vollständig natürlichen übertreffen. Wir haben daher auf diesen Zweig der Technik noch weiter zurückzukommen, wenn wir die Verarbeitung der hier in Rede stehenden Materialien kennen lernen werden.

Der Chalcedon bildet entweder über den Gesteinen sinterartige Überzüge mit der oben erwähnten rundlichen Oberfläche, oder er hängt in zapfen- oder tropfsteinförmigen Gebilden an geeigneten Stellen, oder er füllt Spalten und Klüfte oder andere Hohlräume in den Gesteinen aus. Es sind dies meist kieselsäurereiche vulkanische Gebirgsarten, die, wenn Chalcedon in ihnen in einiger Menge sich findet, stets schon einen weit vorgeschrittenen Grad von Verwitterung und Zersetzung erkennen lassen. Daraus kann man ersehen, dass die Chalcedone Verwitterungs- und Zersetzungsprodukte der Gesteine sind, in denen sie vorkommen, ganz ähnlich, wie wir dies unter anderem beim Opal und Amethyst gesehen haben. Aus den kieselsäurehaltigen Lösungen, die sich bei der Verwitterung bilden, scheidet sich Kieselsäure, und zwar je nach den speciellen Umständen, als Opal oder Chalcedon oder auch als Quarz in einer seiner vielen Abarten aus, häufig bilden sich sogar alle diese verschiedenen aus Kieselsäure bestehenden Mineralien gleichzeitig nebeneinander. Es ist daher natürlich, dass der Chalcedon auf seinen zahlreichen Lagerstätten nicht selten von Opal und von Quarz begleitet wird. Werden durch den ferneren Verlauf der Verwitterung die Gesteine, die den Chalcedon beherbergen, vollkommen zerstört, dann liegt der letztere in einzelnen Stücken lose im Boden und diese werden nachher vielfach vom fliessenden Wasser ergriffen, abgerollt und abgerieben und in der Form von Geröllen dem Flussschutte beigemengt.

Nach seiner äusseren Beschaffenheit und nach seinem Aussehen, wesentlich also nach der Farbe und der Art ihrer Verteilung, wird der Chalcedon von den Steinschleifern in eine Anzahl von Unterarten eingeteilt, die besondere, zum Teil schon aus dem Altertum stammende Namen erhalten haben. Diese verschiedenen Abteilungen sind aber nicht besonders scharf voneinander geschieden, manche sind auch bezüglich ihres Aussehens gewissen Varietäten des Jaspis, des Hornsteins u. s. w. so ähnlich, dass man zweifelhaft sein kann, wo gewisse Stücke unterzubringen und wie sie zu benennen sind. Dies ist aber von geringem Belang für die Verwendung zu Schmucksteinen, wo es doch in der Hauptsache nur auf die Schönheit des Aussehens ankommt und wo es gleichgültig ist,

welche Beschaffenheit das Material zeigt und wie es gebildet wurde. Mineralogisch bedingen die obengenannten Eigenschaften, namentlich die feine Faserigkeit, die Zugehörigkeit zum Chalcedon. Der Hauptunterschied, den die Steinschleifer bei diesen dichten Quarzmineralien machen, beruht, wie wir bei der Betrachtung des Jaspis gesehen haben, auf der Durchscheinenheit. Sie nennen Jaspis alles vollkommen Undurchsichtige, Chalcedon in seinen verschiedenen Abarten alles mehr oder weniger Durchscheinende, ohne Rücksicht auf andere Eigenschaften.

Die Varietäten, die hier beim Chalcedon unterschieden werden sollen, sind die folgenden:

Gemeiner Chalcedon, einheitlich, aber schwach gefärbt.

Karneol, einheitlich rot, mit dem braunen Sarder.

Plasma, einheitlich dunkelgrün, mit dem rot getüpfelten dunkelgrünen Heliotrop.

Achat, deutlich aus einzelnen Lagen aufgebaut, die nicht selten verschiedene Färbung haben und dann die erwähnte Streifung hervorbringen. Es ist der „gestreifte Chalcedon", zu dem der vielgenannte Onyx gehört.

Die meisten dieser Varietäten zerfallen wieder in Unterabteilungen, die wir bei der speciellen Beschreibung zum Teil näher kennen lernen werden.

## Gemeiner Chalcedon.

Dies ist der Chalcedon im engeren Sinne, der gewöhnlich Chalcedon schlechtweg genannt wird. Die Farbe ist fast stets sehr licht, weiss, grau, gelb, braun, blau, auch grün. Sie ist in der Hauptsache einheitlich, überall dieselbe, doch sind einzelne Stücke auch mehr oder weniger deutlich wolkig (Wolkenchalcedon) gefleckt, sowie undeutlich gebändert. Wenn an einem Exemplare eine deutliche Schichtung und Streifung vorhanden ist, wird es nicht zum Chalcedon, sondern zum Achat gerechnet. Vollkommen aus einem Guss ist aber dieser Chalcedon im engeren Sinne wie der Achat meistens nicht; er besteht gewöhnlich ebenfalls aus einzelnen dünnen Lagen, die aber infolge ihrer gleichen Färbung für das blosse Auge stark zurücktreten und undeutlich werden. Manchmal ist die Farbe etwas ausgesprochener, dann entstehen Varietäten, die zum Teil ebenfalls besondere Namen erhalten haben. So wurde ein seltener blauer, sich zuweilen dem Sapphir in der Farbe nähernder Chalcedon von Nertschinsk in Transbaikalien, von Siebenbürgen und von Indien von den Steinschleifern Sapphirin, ein wachsähnlich gelber und ebenso glänzender Cerachat (Wachsachat oder Halbkarneol), ein trüber milchweisser weisser Karneol genannt.

Die faserige Beschaffenheit ist ziemlich deutlich, der Bruch typisch uneben und zart splitterig und ebenso ist der Glanz des frischen Bruches und der geschliffenen und polierten Stücke genau so, wie es schon eingangs erwähnt wurde. Die Durchscheinenheit ist oft sehr gross; selbst dicke Stücke lassen zuweilen das Licht fast ungehindert hindurch, aber vollkommen klar ist keines. Dagegen sind viele auch sehr wenig durchscheinend und fast undurchsichtig, namentlich die milchweissen. Die schön durchscheinenden Stücke werden als „orientalische Chalcedone" von dem weniger stark durchscheinenden „occidentalischen" unterschieden. Aber auch bei den schönsten orientalischen Exemplaren ist die Durchscheinenheit nicht immer und überall dieselbe; auch bei diesen treten häufig zarte, etwas trübere Flecken auf, die jedoch die Schönheit nicht beeinträchtigen, sondern im

Gegenteil eine recht gefällige Wirkung hervorbringen können, so dass der Wert dadurch im allgemeinen nicht verringert wird.

Der gemeine Chalcedon bildet nierenförmige, traubige oder zapfenförmige Überzüge oder er erfüllt Hohlräume in den Gesteinen, wie wir es schon eingangs kennen gelernt haben. In dieser Weise findet er sich ziemlich häufig, doch sind meist die vorhandenen Mengen gering und die Überzüge zu dünn, so dass sie sich nicht zum Schleifen eignen. Dickere Massen von grosser Reinheit und Schönheit liefert unter anderem die Insel Island und die Farörgruppe, auch aus Ostindien kommt eine ziemlich grosse Menge. Das indische Vorkommen wird bei der Betrachtung des Achats näher angegeben werden.

Die Verwendung des Chalcedons war früher und schon im Altertum häufiger als jetzt, wo er durch andere Steine in den Hintergrund gedrängt worden ist. Man stellte daraus Ring- und Siegelsteine, Petschafte, Siegelstöcke, Stockknöpfe u. s. w., aber auch Tassen, Teller, Schalen, Vasen u. s. w. dar. Die Verarbeitung geschieht in Europa vorzugsweise in den unten noch weiter zu besprechenden Schleifereien von Oberstein a. Nahe und von Waldkirch in Baden mit den übrigen Chalcedonarten und anderen ähnlichen Steinen zusammen, aber u. a. auch in grösserem Maassstabe in Ostindien an manchen Orten, die jedoch alle an Wichtigkeit hinter Oberstein mit dem benachbarten Idar zurückstehen.

Der Wert, der übrigens nur bei ganz besonders grossen und schönen Stücken etwas bedeutender ist, beruht hauptsächlich auf der Durchscheinenheit, sowie auf der Schönheit und bis zu einem gewissen Grade auf der Gleichmässigkeit der Färbung. Sehr wichtig ist, dass keine Sprünge und andere derartige Fehler vorhanden sind. Trübe, schlecht und ungleichartig gefärbte rissige Stücke sind so gut wie wertlos. Trotz des im ganzen geringen Preises des Chalcedons und der Leichtigkeit, ihn auch in grösseren Stücken zu erhalten, hat man ihn durch einen Glasfluss recht täuschend nachgeahmt, der sich aber durch geringere Härte und höheres specifisches Gewicht vom echten Chalcedon unterscheidet.

Einige durch gewisse Besonderheiten ausgezeichnete Abarten, die beim gemeinen Chalcedon zuweilen unterschieden werden, sind die folgenden:

Der Punktachat (Punktchalcedon, Stephanstein) ist ein weisser oder graulicher Chalcedon, mit kleinen roten Flecken. Er ist am schönsten, wenn diese so klein sind, dass sie nur rote Punkte bilden, die gleichmässig über die ganze Oberfläche des Steines verteilt sind, welche dann aus einiger Ferne eine gleichmässige rosenrote Farbe zu haben scheint.


Fig. 89. Baumstein (Mokkastein).

Der Mochastein (Mokkastein, Baumstein oder Dendrachat) ist ein weisser oder grauer Chalcedon, in dessen Innerem sich braune, rote oder schwarze Dendriten finden, Bäume und Gesträucher nachahmende Zeichnungen, die dadurch entstanden, dass eisen- oder manganhaltige Lösungen auf feinen Spältchen sich ausbreiteten, darin verdunsteten und ihre färbenden Bestandteile in der angegebenen Form zurückliessen. Eisenhaltig sind die braunen und roten, manganhaltig die schwarzen Figuren dieser Art. Dass solche baumförmige Zeichnungen in der That entstehen, wenn auf feinen Spältchen Flüssigkeiten sich ausbreiten, kann man durch Versuche mit gefärbten Lösungen zwischen Glasscheiben leicht nachweisen. Die Kunst des Schleifers, der einen solchen Baumstein verarbeiten soll, besteht darin, über der stets in einer ziemlich ebenen Fläche ausgebreiteten

Zeichnung so viel wegzunehmen, dass diese vollkommen klar sichtbar, aber der Dauerhaftigkeit wegen doch noch von einer dünnen Chalcedonhaut bedeckt ist. Die Oberfläche des Steines ist eben oder etwas weniges gewölbt und der Umriss, je nach der Form der Figur, rund oder oval. Ein solcher Mochastein, der etwa zu einer Brosche gefasst werden könnte, ist in Fig. 89 in natürlicher Grösse abgebildet. Besonders schön sind gewisse seltene Mochasteine, bei denen der weisse oder graue Chalcedon wie beim Stephanstein von roten Punkten durchsetzt ist.

Ursprünglich sollen Baumsteine aus der Gegend von Mokka in Arabien, am Eingange in das rote Meer, zu uns gekommen sein und daher ihren Namen erhalten haben. In neuerer Zeit wird er vorzugsweise aus Ostindien gebracht, wo er sein Lager im Dekkantrapp hat (siehe Achat). Man findet schöne Stücke als Geschiebe im Flusse Dschumna, dann kommt er in Menge nördlich von Radschkot auf der Halbinsel Kathiawar (Gutscharat) und im Bette des Flusses Majam in der dortigen Gegend vor. Hier findet man Blöcke bis zum Gewichte von 40 Pfund von sphärischer, traubiger und mandelartiger Form, sowie abgerollte Geschiebe. Auch in Nordamerika kommt schönes schleifwürdiges Material an verschiedenen Stellen vor, so z. B. bei Central City in den Rocky Mountains.

Der Mochastein ist um so wertvoller, je klarer und deutlicher die Form von Bäumen und Gesträuchern hervortritt; Steine mit unregelmässigen schwarzen und braunen Flecken sind wenig geschätzt. Er kann auch künstlich nachgeahmt werden. Einem Obersteiner Achathändler ist es gelungen, auf der Oberfläche geschliffener Chalcedone schwarze Zeichnungen der erwähnten Art dauerhaft herzustellen, welche die auf den meisten natürlichen Baumsteinen vorhandenen an Schönheit weit übertreffen, sonst aber von ihnen schwer zu unterscheiden sind. Eine Zeit lang wurden diese (künstlichen und natürlichen) Steine viel benutzt und hoch bezahlt; heutzutage ist dies weniger mehr der Fall.

Der Moosachat ist durch mehr oder weniger zahlreiche Einschlüsse eines grünen Minerals ausgezeichnet, in derselben Weise, wie es auch in manchen Bergkrystallen vorkommt. Es sind meist langgezogene, vielfach ineinander verschlungene, wirre Knäuel bildende Härchen und Fäserchen, die nicht selten täuschend den Eindruck hervorbringen, als ob der Stein Moos eingeschlossen enthielte. Der darnach so genannte Moosachat ist häufig in den vulkanischen Gesteinen (Trapp) des westlichen Ostindiens, zum Teil mit dem Mochastein zusammen, so u. a. bei Radschkot, wo er unregelmässige Gänge im zersetzten Trapp ausfüllt. Er wird hier in Stücken von $^1/_2$ bis 30 Pfund gewonnen. Bei Ratanpur kommt er gleichfalls vor und ebenso als Geschiebe in manchen Flüssen: Nerbudda, Dschumna, auch im Godavery u. s. w. Seit einiger Zeit kommt auch grüner natürlicher, sowie gelber und roter künstlicher Moosachat aus China, der den anderen im Handel zum grossen Teile verdrängt hat. Schöne Moosachate finden sich endlich auch in nicht geringer Menge in den Staaten Utah, Wyoming, Colorado und Montana in den Vereinigten Staaten.

Besonders eigentümlich ist der als Schmuckstein allerdings nur wenig benutzte Enhydros. Man versteht darunter flache ovale Knollen von stark durchscheinendem, beinahe farblosem Chalcedon, die innen hohl und teilweise mit einer Flüssigkeit (Wasser) erfüllt sind. Diese scheint durch die dünnen Wände durch, namentlich deutlich, wenn sie etwas bewegt wird und schlägt beim Schütteln deutlich hörbar an diese an. Die Knollen werden jetzt in thonigen Massen gefunden. Diese waren aber ursprünglich feste Gesteine von vulkanischer Entstehung, die im Laufe der Zeiten allmählich vollständig

verwitterten und so jene Thone bildeten. Die Enhydroskugeln, die in derselben Weise wie andere Chalcedone und wie es oben auseinandergesetzt wurde, in diesen vulkanischen Steinen entstanden und die als nur zum kleinsten Teile mit Mineralsubstanz ausgefüllte Chalcedonmandeln zu betrachten sind, blieben dabei erhalten und können nun aus dem weichen thonigen Verwitterungsprodukte herausgegraben werden. Wäre man genötigt, sie aus dem harten Gestein herauszuschlagen, so würden sie wohl stets durch die Erschütterung zerspringen. Zuerst kannte man diese Bildungen vom Monte Tondo in den Colli Berici bei Vicenza in Oberitalien, wo sie als Seltenheiten, und kaum die Grösse einer Nuss übersteigend, im verwitterten Basalt vorkamen. Schon Plinius berichtet hierüber. Gegenwärtig bringt man bis halbhandgrosse Exemplare in einiger Menge aus Uruguay; sie finden sich hier mit dem Achat zusammen in einem verwitterten Melaphyrmandelsteine.

Setzt man einen solchen Enhydros der trockenen Luft aus, so verdunstet allmählich das Wasser. Unter gewissen Umständen wird es aber nachher in die leeren Knollen wieder aufgenommen, wenn man sie in ein Gefäss mit Wasser legt. Dabei erfolgt der Aus- und Eintritt der Flüssigkeit durch die Wände selbst, ohne dass Spalten oder grössere Öffnungen darin vorhanden wären. Dieser Vorgang beweist die schon erwähnte grosse Porosität des Chalcedons, wenigstens mancher Exemplare desselben, und die Fähigkeit, sich mit Flüssigkeit zu durchtränken. Diese Entleerung und Füllung ist daher im stande, ein gewisses Licht auf die später zu betrachtende Bildung der Achatmandeln zu werfen.

Wenn der Enhydros auch keine Wichtigkeit als Schmuckstein hat, so wird er doch zuweilen geschliffen. Die Aussenwand kleiner bis haselnussgrosser Exemplare wird geglättet und poliert, was des leichten Zerbrechens wegen sehr vorsichtig geschehen muss. Man sieht dann die Flüssigkeit sehr deutlich im Innern des Steines sich bewegen. Solche Steine werden in Ringe, Nadeln u. s. w. gefasst, aber allerdings wohl mehr der Merkwürdigkeit wegen, als zum Schmuck getragen.

## Karneol.

Der Karneol ist der rote Chalcedon. Er ist bald, wenigstens anscheinend, ganz einheitlich gefärbt, bald unterscheidet man deutlich die einzelnen Lagen, aus denen er besteht und die häufig in der Färbung etwas voneinander verschieden sind. Die charakteristische Farbe ist fleischrot, mehr oder weniger gesättigt, vom tiefsten Blutrot bis fast rein weiss und gelb. Es ist schon oben erwähnt, dass weisse Chalcedone auch weisse Karneole genannt werden, namentlich geschieht dies, wenn sie noch einen rötlichen oder gelblichen Schein zeigen. Sie sind mit den roten durch alle möglichen Übergänge verbunden. Zuweilen sind hellere und dunklere Flecken vorhanden und nicht selten sind die Stücke aussen an den Rändern dunkler und werden nach innen hin immer heller. Die schön dunkel und gleichmässig gefärbten, von aller Streifung freien Steine heissen „Karneole vom alten Stein“ oder „männliche Karneole“. Für die besten gelten die, welche beim Hindurchsehen tief blutrot sind, und an denen das auf der Oberfläche reflektierte Licht schwärzlichrot erscheint, die also, im auffallenden Lichte betrachtet, schwärzlichrot aussehen. Steine dieser Art kommen aus Indien. Die heller roten und gelbroten werden „weibliche Karneole“ oder Karneole schlechtweg genannt. Die männlichen sind selten und wegen ihrer grossen Schönheit sehr geschätzt. Unter vielen Tausenden von Karneolstücken sind stets nur sehr wenige, die jene Bezeichnung wirklich verdienen, die anderen

alle sind blass, oder gelblich, oder bräunlich, oder graulich, oder gefleckt, oder sie sind durch Sprünge und Risse fehlerhaft. Alle Karneole aber sind, die Farbennuance mag sonst sein wie sie will, hübsch durchscheinend, im Gegensatze zu dem in der Farbe oft recht ähnlichen, aber vollkommen undurchsichtigen roten Jaspis.

Die Farbe des Karneols rührt nicht, wie man früher wohl glaubte, von organischen Substanzen, sondern von Eisenverbindungen her. Vorwiegendes Eisenoxyd färbt mehr rot, Eisenhydroxyd mehr braun und gelb. Beim Erhitzen verliert das letztere sein Wasser; es bildet sich Eisenoxyd und damit geht das Gelb in ein mehr oder weniger reines Rot über. So erhalten viele Steine erst beim Erhitzen ihre eigentliche Karneolfarbe und viele, die im natürlichen Zustande unscheinbar gelb und zum Schmuck unbrauchbar sind, erlangen in der Hitze mit der roten Farbe ihre Schönheit und einen oft nicht geringen Wert.

Diese Farbenveränderung ist nur möglich und eine intensivere Färbung überhaupt nur dann vorhanden, wenn der Stein von Natur eine nicht zu geringe Menge Eisen enthält. Zu wenig von jenen Eisenverbindungen giebt immer eine blasse unscheinbare Farbe, die sich auch beim Glühen nicht in ein intensives Rot verwandelt. Deshalb ist es zuweilen wünschenswert, noch etwas Eisen zuzuführen. Dies geschieht, indem man die Stücke zuerst mit einigen eisernen Nägeln zusammen in Salpetersäure erwärmt. Das Eisen der Nägel löst sich dabei auf und die eisenhaltige Flüssigkeit wird von dem porösen Steine aufgesaugt, der nunmehr, wenn er geglüht wird, eine schöne rote Farbe annimmt. Es genügt auch, die Steine vor dem Erhitzen mit einer Lösung von Eisenvitriol zu tränken, was jedenfalls einfacher und ebenso wirksam ist. Bei allen diesen Versuchen hat man zu hohe Steigerung der Temperatur zu vermeiden. Bei zu starkem Glühen wird der Karneol weiss und matt und kann dann leicht zu Pulver zerrieben werden.

Der Karneol kommt in derselben Weise in der Natur vor, wie der gemeine Chalcedon und der Achat, bald als Überzug mit rundlicher Oberfläche, bald als Ausfüllung von Spalten und anderen Hohlräumen, namentlich von Mandelräumen in vulkanischen Gesteinen, sodann nach der Verwitterung der letzteren als rundliche Knollen oder unregelmässige Bruchstücke lose im Boden oder auch als abgerollte Geschiebe im Sande und Kiese der Bäche und Flüsse. So ist der Karneol auch bei uns ziemlich verbreitet, aber derjenige, der in den Steinschleifereien verarbeitet wird, stammt fast ausschliesslich aus Indien, Brasilien und Uruguay, wo er mit Chalcedon anderer Art, namentlich mit Achat zusammen gefunden und gesammelt wird. Die allgemeinen Verhältnisse des Vorkommens werden unten bei der Betrachtung des Achats auseinandergesetzt werden; der speciellen Fundorte schöner Karneole soll hier kurz Erwähnung geschehen.

In Indien findet man in den Bergen von Radschpipla, und zwar bei Ratanpur am unteren Nerbudda (Fig. 33), bis zu 3 Pfund schwere Steine. Diese haben in den Gruben, in denen man sie gewinnt, alle möglichen Farben, schwärzlich, olivenfarbig, milchweiss u. s. w., rot ist aber fast keiner. Die schöne rote Farbe kommt erst beim Erhitzen zu stande, das teils durch längeres Liegen an der Sonne, teils im Feuer bewirkt wird. Dabei werden namentlich die im rohen Zustande olivenfarbigen Stücke schön rot und geben die in der Nachbarschaft, in Cambay bei Baroda vielfach geschliffenen, besonders geschätzten Karneole.

Diese Gruben sind aber nicht die einzigen, auch nördlich von Baroda am Mhyefluss liegen Gräbereien und noch an zahlreichen anderen Stellen des vulkanischen Gebietes des

westlichen Indiens kommt das Mineral vor, wenn es auch nicht überall gesammelt und geschliffen wird. Vielfach findet sich der Karneol auch als Geschiebe in den Flüssen, überall in Gesellschaft von anderen Chalcedonarten, von Jaspis u. s. w. Ein ganz ähnliches Vorkommen ist in Bengalen in den vulkanischen Radschmahalhügeln am Ganges, das aber, wie es scheint, geringere kommerzielle Wichtigkeit besitzt.

In Südamerika ist als Fundort von Karneol vorzugsweise das Campo de Maia bekannt, 50 Meilen südlich vom Rio Pardo, der bei Porto Allegre in das dortige Haff mündet. Die aus dieser Gegend stammenden Steine sind meist durch eine ziemlich regelmässige Kugelgestalt ausgezeichnet. Überall, wo dort Achat vorkommt, ist er von Karneol begleitet, so dass dieser eine ziemliche Verbreitung hat.

Andere Fundorte schöner Stücke, die gelegentlich genannt werden, liegen in Surinam, bei Warwick in Queensland, in Sibirien u. s. w., aber sie alle haben den indischen und brasilianischen gegenüber keine Bedeutung. In früheren Zeiten wurde in Japan viel einheimischer Karneol zu durchbohrten Perlen verarbeitet, die auf Schnüren aufgezogen wurden. Sie spielten in dem ehemaligen Handel der Holländer mit diesem Lande eine gewisse Rolle.

Verarbeitet wird der Karneol in ähnlicher Weise wie der gemeine Chalcedon zu verschieden gestalteten runden, ovalen, eckigen u. s. w. Steinen mit ebener oder flach schildförmiger Oberfläche ohne Facetten und zu den anderen bei der Betrachtung des Chalcedons genannten Gegenständen. Er ist im allgemeinen weniger spröde als dieser und eignet sich daher besser auch zum Gravieren. Ringsteine und andere Schmucksteine werden vielfach mit einer Gold- oder Silberfolie versehen, die den Glanz und die Farbe bedeutend hebt; der Verbrauch, namentlich zu billigen Schmucksachen, ist nicht unbedeutend, jedenfalls wohl stärker, als der des eigentlichen Chalcedons.

Wie wir gesehen haben, geht die Farbe des Karneols vielfach ins Braune. Ausgesprochen braune Stücke, oft schön und glänzend kastanienbraun, sowie solche, deren Braun mehr oder weniger ins Orangefarbige zieht, haben den besonderen Namen Sarder erhalten. Eine scharfe Grenze zu dem roten Karneol ist aber nicht vorhanden; bei manchen Stücken kann man zweifelhaft sein, ob man sie in der einen oder der anderen Weise benennen soll. Als der schönste Sarder wird der angesehen, der bei einem ausgesprochenen, aber doch etwas ins orangefarbige gehenden Braun, gegen das Licht gehalten schön rot durchscheint. Die Farbe des Sarders ist auch mit der der gesalzenen Sardinen verglichen worden und davon soll der Name herstammen. Manche Stücke werden durch Erhitzen schöner gefärbt und erhalten zuweilen erst dadurch ihr charakteristisches glänzendes Braun. Nicht selten sind die Steine mit zahlreichen undurchsichtigen Punkten von dunklerer Farbe durchsetzt; diese Abart wird als „sandiger Sarder“ bezeichnet. Schöner Sarder kommt nicht viel vor und ist recht wertvoll. Er findet sich an den genannten Fundorten des Karneols und mit dem noch zu betrachtenden Achat zusammen und wird mit diesen beiden zusammen gewonnen. Gegenwärtig ist ein Mittel bekannt und wird viel angewendet, Chalcedon auf künstlichem Wege schön, tief und gleichmässig braun zu färben. Derartige Steine dienen jetzt unter dem Namen Sarduin vielfach als Ersatz für den natürlichen Sarder, hinter dem sie in keiner Weise zurückstehen.

## Plasma.

Plasma heisst der grüne Chalcedon. Die Farbe ist meist dunkellauchgrün, seltener heller, apfelgrün und ganz ins weiss verlaufend. Die färbende Substanz ist die sogenannte

Grünerde, eine Chlorit- oder Glimmer ähnliche Substanz oder Asbest, ähnlich dem, der auch in dem Moosachat enthalten ist. Aber während man es bei diesem mit einzelnen grünen Einschlüssen in der sonst farblosen Substanz zu thun hat, ist beim Plasma der ganze Stein gleichmässig von Körnchen und Schüppchen dieser Minerale durchsetzt und infolgedessen durch die ganze Masse hindurch übereinstimmend gefärbt. Das Plasma ist der vielen Einschlüsse wegen viel weniger durchscheinend als der übrige Chalcedon und nähert sich dadurch im Aussehen dem grünen Jaspis, mit dem es auch den wenig splittrigen, fast glatten Bruch gemein hat. Bei der mikroskopischen Untersuchung erweist sich das Mineral aber als ebenso faserig, wie echter Chalcedon, und dadurch ist es wesentlich von dem feinkörnigen grünen Jaspis unterschieden, wenn es auch zuweilen unmöglich ist, ein vorliegendes Stück durch blosses Ansehen mit Sicherheit als das eine oder andere zu erkennen.

Das Plasma war früher nur verarbeitet aus den Trümmern des alten Rom und anderer römischer Niederlassungen bekannt gewesen, und man weiss heute noch nicht, woher die Römer das Rohmaterial erhalten haben. Später hat man es dann an verschiedenen Orten gefunden, und gegenwärtig kommt es in einiger Menge aus Ostindien, wo es besonders schön und häufig, ganz ähnlich wie Karneol, in den vulkanischen Gesteinen des Dekkan sich findet, namentlich in der Gegend südlich vom Flusse Bhima (Fig. 33) in Haiderabad, ferner als Geschiebe in diesem Flusse, im Kistnah, Godavery und anderen. Auch am ersten Nilkatarakt in Oberegypten soll schönes Plasma gefunden werden. Plasma, öl- und lauchgrün, zuweilen von seltener Schönheit liefert auch der Schwarzwald, wo es, abwechselnde Schalen bildend, mit Chalcedon, Quarz und anderen Mineralien in den Porphyrkugeln am Hauskopf und Eckefels bei Oppenau vorkommt. Ein anderer Fundort von Plasma in jener Gegend ist auch der Sauersberg bei Baden-Baden, wo das Mineral gleichfalls in Porphyrkugeln eingeschlossen ist. Für die Edelsteinschleiferei ist aber das schwarzwälder Plasma ohne grössere Bedeutung.

Gleichfalls ein grüner Chalcedon ist der Heliotrop, der auch als orientalischer Jaspis oder als Blutjaspis bezeichnet wird. Er ist vom Plasma nur dadurch unterschieden, dass der grünen Masse schön blutrote Punkte, Flecken oder Streifen eingesprengt sind. Diese wurden mit Blutstropfen verglichen und daher rührt der erwähnte Namen Blutjaspis. In einer vielgenannten Skulptur aus Heliotrop, die in der Nationalbibliothek in Paris aufbewahrt wird und welche die Geisselung Christi darstellt, sind diese roten Punkte mit grosser Kunst zur Darstellung der Blutstropfen auf den Gewändern benutzt worden. Der Stein gilt für um so wertvoller, je schöner rot die Punkte sind, je mehr sie sich in der Grösse gleichen und je gleichmässiger sie auf dem grünen Hintergrunde verteilt sind. Rote Streifen oder grössere rote Flecken sind weniger beliebt. Stets ist hierbei wie auch beim Plasma eine schöne, tiefe, gleichmässig grüne Grundmasse vorausgesetzt. Diese ist durchweg erheblich weniger durchscheinend, als die eingesprengten roten Partien. Auch gelbe Punkte und Flecken statt der roten sind zuweilen in der grünen Grundmasse eingesprengt; diese Abart des Heliotrop ist aber viel weniger schön, sie ist daher nicht sehr geschätzt und wird kaum zu Schmucksteinen benutzt. Dagegen wird der rot punktierte Heliotrop wie das Plasma zu Ring- und Nadelsteinen, Broschen und ähnlichen Schmucksachen, aber auch zu kleinen Gefässen, Etuis u. s. w. verarbeitet. Das Rohmaterial stammt wohl fast ausschliesslich aus Ostindien, wo es mit Chalcedon, Achat, Karneol, Plasma u. s. w. zusammen vorkommt. Namentlich wird als Fundort die Gegend nördlich von Radschkot

auf der Halbinsel Kathiawar, westlich von Cambay, und die von Puna südöstlich von Bombay genannt; am ersteren Orte sollen bis 40 Pfund schwere Stücke vorkommen. Es wird vielfach angegeben, dass diese und andere ähnliche Steine über Kalkutta nach Europa ausgeführt werden. Dies ist für Steine, die aus dem westlichen Indien stammen, wenig wahrscheinlich, vielleicht werden über Kalkutta Produkte von östlicher gelegenen Gegenden, etwa von den Radschmahalhügeln am Ganges exportiert; über das dortige Vorkommen ist aber näheres nicht bekannt. Neben den ostindischen sind die europäischen Vorkommnisse ohne Bedeutung. Neuerer Zeit wurden aber schöne Heliotrope aus Australien bekannt. Auch von Brasilien kommen zahlreiche Exemplare, die dort den Karneol, Achat u. s. w. begleiten.

## Achat.

Der Achat ist der wichtigste aller Chalcedone, derjenige, der am allerhäufigsten verarbeitet und am meisten benutzt wird. Es ist der gestreifte Chalcedon, dessen einzelne übereinanderliegende Schichten deutlich verschieden sind und der daher auf Bruchflächen eine mehr oder weniger ausgesprochene Bänderung erkennen lässt. Die Schichten sind in ihrem durch Färbung und Durchscheinenheit bedingten Aussehen einander oft sehr ähnlich, so dass das ganze Stück ziemlich einheitlich erscheint; häufig weichen sie aber auch sehr stark voneinander ab, dann tritt die Streifung und Bänderung besonders deutlich hervor.

Die Dicke dieser Lagen ist meistens auf ihrem ganzen Verlauf dieselbe und in allen Fällen ausserordentlich gering, wie man besonders sieht, wenn man eine dünngeschliffene Platte unter dem Mikroskop untersucht. Der englische Physiker Brewster hat auf diese Weise in einem Achat auf 1 Zoll Dicke 17000 einzelne wohl unterschiedene und scharf gegeneinander abgegrenzte Schichten gezählt. Allerdings ist die Dicke nicht immer so gering. Die Folge dieser äusserst feinschaligen Struktur ist, dass an manchen senkrecht zu den Schichten geschliffenen recht dünnen Platten mit sehr feinen Lagen beim Hindurchsehen nach dem Lichte Regenbogenfarben auftreten, da die hindurchgehenden Lichtstrahlen an den feinen Streifen ein Gitter- oder Beugungsspektrum erzeugen. Achate, an denen dies der Fall ist, werden Regenbogenachate genannt; sie haben als Schmucksteine aber keine Bedeutung.

Die Durchscheinenheit der einzelnen Lagen ist sehr verschieden; sie schwankt zwischen beinahe durchsichtig und so gut wie undurchsichtig. Die Farben, die beim Achat auftreten, sind dieselben wie beim Chalcedon überhaupt. Manche Schichten sind fast farblos, milchweiss und dann stets so gut wie undurchsichtig; oder sehr licht gefärbt, graulich, blaulich, gelblich, bräunlich. Andere sind intensiver und mit einer ausgesprochenen Farbe versehen: gelb, rot, braun, grau, während grün und blau selten vorkommen. Jede einzelne Schicht ist meist auf ihrer ganzen Erstreckung gleich gefärbt, sie gehört also einer der im Vorhergehenden betrachteten, nach ihrer Farbe besonders benannten Chalcedonvarietäten an; die licht gefärbten stimmen ganz mit dem gemeinen Chalcedon, die roten mit dem Karneol, die braunen mit dem Sarder u. s. w. überein. Man sagt daher auch wohl, dass beim Achat die einzelnen einheitlich gefärbten Chalcedonvarietäten lagenweise miteinander abwechseln. Zuweilen unterscheidet man Chalcedon-, Karneol- u. s. w. Achat, je nach dem in dem Stück der Chalcedon, Karneol u. s. w. an Menge überwiegt. Auch der Jaspis-Achat (Jaspachat), von dem früher schon die Rede

war, gehört zum Teil hierher, bei ihm wechseln durchscheinende Chalcedonpartien mit undurchsichtigen Jaspispartien ab.

Auf der Farbenverschiedenheit, auf dem angenehmen Gegensatz zwischen den verschiedenen Schichten in Bezug auf die Färbung beruht die Schönheit des Aussehens und also die Verwendbarkeit des Achats zum Schmuck. Nach ihrer Schönheit und namentlich nach dem Grade ihrer Durchscheinenheit unterscheidet man auch die Achate zuweilen als „orientalische“ und „occidentalische“. Die ersteren sind die schön gefärbten und stark durchscheinenden, die letzteren die minder ausgezeichneten. In ihrem natürlichen Zustande sind die meisten Achate allerdings unansehnlich und licht gefärbt, so dass sie zur Herstellung von Schmucksteinen sehr wenig geeignet erscheinen; nur bei verhältnismässig wenigen ist die natürliche Farbe kräftig und intensiv genug, besonders Rot in verschiedenen Nuancen, auch Gelb und Braun. Man kann aber den Achaten wie anderen Chalcedonen alle möglichen schönen Farben künstlich mitteilen, wie wir bei der Betrachtung der Art und Weise der Verarbeitung in den Schleifereien eingehender sehen werden.

Die einzelnen Lagen, aus denen die Achate bestehen, bilden namentlich auf angeschliffenen Flächen verschiedene Zeichnungen, indem sie, bald in gerader Richtung, bald mannigfaltig gebogen und geknickt und in der verschiedenartigsten sonstigen Weise verlaufen, wie das die beiden Figuren auf Taf. XIX für einige Beispiele zeigen. Hierdurch werden vielerlei Gegenstände in ihren Aussehen nachgeahmt und darnach hat man die Achate mit verschiedenen Namen belegt.

Beim Bandachat sind die einzelnen Lagen untereinander parallel entweder ganz eben oder stetig gebogen, ohne aus- und einspringende Stellen. Auf Schliffflächen senkrecht zu den Schichten bilden diese eine regelmässige geradlinige oder gebogene Bänderung. Ein solcher Bandachat, in dem milchweisse trübe Lagen mit andersgefärbten in scharfer Abgrenzung abwechseln, heisst im allgemeinen Onyx. Je nach der Farbe der neben den weissen auftretenden Streifen unterscheidet man verschiedene Unterabteilungen desselben. Wechseln die weissen Schichten mit schwarzen ab, dann hat man den kurzweg so genannten Onyx im engeren Sinne. Grauliche und sonst wie der gemeine Chalcedon, also sehr licht gefärbte Schichten neben den weissen geben den Chalcedonyx, rote und weisse den Karneolonyx, braune und weisse den Sardonyx. Der Onyx in seinen verschiedenen Abarten ist bei der Verarbeitung der Achate von ganz besonderer Bedeutung; wir werden unten daher darauf noch weiter zurückzukommen haben. Eine specielle Modifikation des Bandachats ist der Kreisachat, wo die Streifen einzelne verschiedenfarbige runde Ringe von grösserem oder kleinerem Durchmesser bilden, die um einen Mittelpunkt herumlaufen. Hat die mittlere Partie eine besondere, namentlich eine dunkle Farbe, dann ist das Aussehen eines solchen Ringes oft nicht unähnlich dem eines Auges, daher für solche Steine der Name Augenachat. Eine Art von Kreisachat kann auch künstlich aus anderem Achat oder Chalcedon nachgeahmt werden. Man setzt die Spitze eines Stahlstäbchens auf die geschliffene Fläche eines solchen und übt auf dieses einen kräftigen Hammerschlag aus. Dann entsteht um die Ansatzstelle der Spitze herum ein System von koncentrischen Kreisen, die dem Stein ein ganz hübsches Aussehen geben.

Haben die Streifen aus- und einspringende Ecken, vergleichbar mit den Bastionen eines Festungswerkes, dann heisst der Achat Festungsachat (Fortifikationsachat). Beim Landschaftsachat sieht man Zeichnungen, die an ein Landschaftsbild erinnern und

wenn die Streifen Ruinen nachahmen, was besonders bei dem unten noch zu betrachtenden Trümmerachat der Fall ist, dann nennt man ihn Ruinenachat. Der Wolkenachat zeigt wolkenartig gestaltete trübe Stellen auf einem besser durchscheinenden Hintergrunde; beim Sternachat sieht man sternförmige Figuren; der Muschel- oder Korallenachat erweckt den Anschein, als hätte man es mit versteinerten Muscheln und Korallen zu thun, was allerdings auch thatsächlich zuweilen vorkommt. Es giebt noch eine Anzahl solcher Namen, die meist leicht verständlich sind. Da sie keine grosse Bedeutung haben, werden sie hier nicht weiter erwähnt.

Was das Auftreten des Achats in der Natur anbelangt, so findet er sich als Seltenheit gangförmig, Spalten im Gestein ausfüllend. Hierher gehört das Vorkommen von Halsbach bei Freiberg in Sachsen, wo der Gang besonders Korallenachat führt und vor allem das von Schlottwitz bei Wesenstein im Müglitzthale in Sachsen (Amtshauptmannschaft Dippoldiswalde). Hier hat man es mit einem ausgezeichneten Bandachat zu thun, dessen feine und lebhaft gefärbte Lagen den Wänden der Spalte parallel gehen, in der neben dem Achat auch gemeiner Chalcedon, Jaspis, Quarz und Amethyst vorkommt. An einer Stelle ist auf der einen Seite die Ausfüllung der Spalten durch den Gebirgsdruck vollkommen zertrümmert worden und die einzelnen scharfkantigen Fragmente, namentlich von Achat, sind durch Amethyst zu einer festen Masse wieder verkittet, die durch ihre Farbenkontraste ein sehr hübsches Aussehen zeigt. Dies ist der vielgenannte Trümmerachat, dessen Achatbruchstücke zuweilen Ruinen von Gebäuden nachahmen, daher der schon erwähnte Namen Ruinenachat. Der Trümmerachat ist 1750 gefunden, in Menge gewonnen und wie andere sächsische Achate, so der aus dem Porphyr stammende Altendorfer und Rochlitzer, zu allen möglichen Sachen verarbeitet worden. Aus dem Korallenachat von Halsbach bereitete man früher einen schönen rosenroten Streusand. Gegenwärtig sind die Gruben meist nicht mehr zugänglich, da sie beinahe stets mit Wasser erfüllt sind.

Allermeistens erfüllt aber der Achat rundliche Blasenräume, in gewissen vulkanischen Gesteinen, so in manchen Porphyren, Basalten u. s. w., namentlich aber in vielen Melaphyrmandelsteinen. Es sind dieselben länglich ovalen Hohlräume, die sogenannten Mandelräume, die wir schon bei der Betrachtung des Vorkommens des Amethysts kennen gelernt haben, die auch die Hauptmasse des Achats beherbergen. Im Gegensatze zu dem auf Spalten vorkommenden Achat wird dieser als Mandelachat bezeichnet; er ist der wichtigste aller Achate, da er fast allein den Schleifereien das Material liefert. Solche Mandeln, die überwiegend aus Achat bestehen, werden Achatmandeln genannt. Sie haben fast stets eine sehr rauhe, löcherige Aussenfläche.

Der Aufbau dieser Mandeln ist so, dass die Lagen des Achats, der sie zusammensetzt, meist mehr oder weniger genau parallel der Wand der Mandelräume verlaufen. Ist dies in vollkommener Weise der Fall, dann entsteht der Bandachat; auf kleinen Abweichungen hiervon beruhen die verschiedenen anderen Achatvarietäten, die nach dem Verlaufe der Streifen auf den Schliffflächen in der oben angegebenen Weise unterschieden worden sind. Eigentümlich ist das Verhalten, das viele aus Südamerika stammende Mandeln zeigen. Die Lagen folgen ganz regelmässig der Wand des Mandelraumes, biegen aber an einer Stelle plötzlich um und gehen ganz geradlinig quer durch den Mandelraum hindurch bis zur entgegengesetzten Wand, wie es Fig. *b*, Taf. XIX, zeigt. Dieses Verhalten ist nur am südamerikanischen Achat zu beobachten. Bei dem von anderen Fund-

orten, aber auch bei vielen südamerikanischen Mandeln gehen die Chalcedonschichten ununterbrochen rings herum und folgen überall den Wänden der Mandeln, wie es in Fig. *a*, Taf. XIX, dargestellt ist.

Der Achat grenzt in den Mandeln nur selten unmittelbar an das Gestein an; sehr häufig ist eine meist dünne Schicht eines grünen, erdigen, chlorit- oder glimmerähnlichen Minerals dazwischen, die sogenannte Grünerde, die sich auch in dem Moosachat eingeschlossen findet und die das Plasma und den Heliotrop grün färbt. Nach der Grünerdeschicht folgt, Lage auf Lage, der Achat, aber selten bis ins Innerste hinein, den ganzen Mandelraum erfüllend. Meistens bleibt innen ein leerer Raum, dann wird die Mandel wohl auch eine Geode genannt.

Gegen diesen inneren Hohlraum ist der Achat zuweilen mit einer nierenförmigen oder traubigen Oberfläche abgegrenzt, wie sie dem Chalcedon in allen seinen Varietäten eigen zu sein pflegt, oder er hängt in tropfsteinähnlichen Zapfen von oben her in den leeren Raum hinein. Zuweilen ist dieser dann schliesslich noch von zuletzt gebildeter Achatmasse vollends ausgefüllt worden, in die nun die Zäpfchen des früher gebildeten Achats röhrenförmig hineinragen. Dies ist der sogenannte Röhrenachat. Aber in den seltensten Fällen beherbergt eine solche Mandel nur Achat; meist sitzt auf der innersten Achatschicht eine dünnere oder dickere Lage von krystallisiertem Quarz, oft von Amethyst, der seine Endspitzen in den innersten leer gebliebenen Raum hineinstreckt, oder diesen auch als krystallinisch derbe Masse vollkommen erfüllt (Taf. XIX, Fig. *b*, oben). Bald ist in einer solchen Mandel das Meiste Achat und nur wenig oder auch gar kein Amethyst; bald ist umgekehrt nur eine dünne Schicht von Achat vorhanden und der Mandelraum in der Hauptsache erfüllt von Amethyst, dessen Vorkommen in dieser Weise schon oben erwähnt wurde. Je nachdem pflegt man von Achat- und Amethystmandeln zu sprechen; Amethyst- und Achatmandeln sind also nichts wesentlich Verschiedenes, sondern nur besondere Ausbildungsformen einer und derselben Erscheinung, nämlich von Mandelausfüllungen mit Kieselsäuremineralien. Häufig ist auch der Amethyst noch nicht das Innerste; auf dessen Krystallen sitzen in zahlreichen Fällen noch solche von Kalkspat und anderen Mineralien, besonders von wasserhaltigen Silikaten aus der Gruppe der Zeolithe, die aber hier nicht eingehender besprochen zu werden brauchen.

In vielen Achatmandeln sind auf manchen Durchschnitten, die durch das Innere hindurchgelegt werden, noch gewisse Besonderheiten zu erkennen, die für die Erklärung der Ausfüllungsweise dieser Mandeln von Wichtigkeit sind. An einigen Stellen unterbrechen nämlich die Achatschichten ihren Lauf parallel der Mandelwand, biegen von beiden Seiten her scharf um und ziehen sich direkt auf die Mandelwand zu, zwischen sich einen meist nur schmalen Kanal lassend, wie es Fig. *a*, Taf. XIX, zeigt. Von diesen Kanälen, die man Spritzlöcher nennt, findet man bei genauer Untersuchung an jeder Mandel mindestens einen, sehr häufig sind deren aber auch mehrere vorhanden.

Die Spritzlöcher erstrecken sich vom Innern der Mandel bis an die Mandelwand, an der sie aufhören. Ihre äussere Mündung ist zuweilen durch eine trichterförmige Vertiefung an der Aussenseite der Mandeln deutlich zu erkennen, zuweilen liegen sie auch mehr versteckt und treten nur auf den Durchschnitten hervor. Bald sind diese Kanäle leer und verbinden das hohle Innere der Mandeln mit ihrer äusseren Begrenzungsfläche; bald sind sie aber auch vollständig mit Achatsubstanz erfüllt, und zwar mit derselben,

die auch in der Mandel die innerste Stelle einnimmt und die sich durch den Kanal hindurch bis zur äusseren Grenze der Mandel hinzieht.

Die ganze Beschaffenheit der Achatmandeln und die Art und Weise ihres Vorkommens giebt ohne grosse Schwierigkeit eine Erklärung ihrer Entstehung, die alle Einzelheiten der Erscheinungsweise zu deuten im stande ist und die wir hier wenigstens in ihren Grundzügen betrachten. Zuerst haben wir aber noch eine Eigentümlichkeit des Vorkommens kennen zu lernen, die darin besteht, dass ausgefüllte Mandeln nur in solchen der genannten Gesteine sich finden, die schon stark verwittert und dadurch eines Teiles ihrer Bestandteile beraubt sind. Je weiter die Zersetzung vorgeschritten ist, die vielfach bis zur völligen Erweichung des Gesteins geht, desto mehr pflegen die Mandelräume gefüllt zu sein, je weniger zersetzt jenes ist, desto weniger Achat findet sich in diesen Höhlungen und in ganz frischen unveränderlichen Gesteinen sind sie stets vollkommen leer.

Hieraus folgt unzweifelhaft, dass das Material, das die Mandelräume erfüllt, die Kieselsäure, den Gesteinen entnommen ist, die die Mandeln beherbergen. Das die Verwitterung vermittelnde Wasser hat Kieselsäure neben anderen Bestandteilen dieser Gesteine aufgelöst und sie dann in den Hohlräumen wieder abgesetzt. Aber die Schichtung der Mandeln zeigt, dass diese Ablagerung nicht kontinuierlich und ununterbrochen vor sich gegangen ist, sondern dass zwischen der Bildung von je zwei aufeinander folgenden Lagen, eine mehr oder weniger lange Pause stattgefunden hat, sonst hätte die ganze Mandel eine vollkommen gleichmässige ungeschichtete Masse bilden müssen.

Um diese Schichtung und die daraus zu schliessende unterbrochene Ausfüllung zu erklären, nimmt man intermittierende, nur mit Pausen fliessende, heisse Springquellen, etwa von der Art der bekannten Geysirs zu Hilfe, die unter anderen auf der Insel Island und im nordamerikanischen Nationalpark am Yellowstone River in so ausgezeichneter Weise zu beobachten sind. Das wesentlichste dabei ist, dass warmes oder heisses Wasser aus der Tiefe aufsteigt, die Gesteine durchtränkt, später aber wieder zurücksinkt, so dass die Gesteine wieder trocken werden. Dieses Wasser zersetzte die Gesteinsmasse, durch die es hindurchging, belud sich allmählich mit Kieselsäure und bildete eine Kieselsäurelösung. Wenn die Gesteine Mandelräume enthielten, so drang das emporsteigende Wasser in diese ein und füllte sie aus. Es sank dann später wieder zurück und die Mandelräume entleerten sich, aber an der Wand blieb ringsum eine Schicht kieselsäurehaltigen Wassers hängen. Dieses verdunstete bei der hohen Temperatur ziemlich leicht und hinterlies eine dünne Kieselsäurehaut, die erste, der Wand des Mandelraumes nächstgelegene Achatschicht. Eine zweite Füllung der Hohlräume bei dem nächstfolgenden Aufsteigen der Quelle gab die zweite Haut und so jedes Aufsteigen und Zurückweichen des Wassers eine neue dünne Schicht bis zu der mehr oder weniger vollständigen Ausfüllung der Mandelräume, wobei die Flüssigkeit durch die Spritzlöcher, aber auch durch den porösen Achat selbst, ein- und wieder austrat. Selbstverständlich mussten auf diese Weise auch Spalten und andere Hohlräume in den Gesteinen mit Achat u. s. w. erfüllt werden.

Die Grösse der so entstandenen Mandeln entspricht natürlich genau der der Mandelräume. Sie geht von der einer Erbse oder Haselnuss bis zu den schon erwähnten bedeutenden Dimensionen. Das Gewicht der Mandeln hängt ausser von der Grösse noch von der mehr oder weniger vollständigen Ausfüllung derselben ab. Die schwerste

Mandel, die bisher bekannt geworden ist, wiegt ungefähr 40 Centner; sie stammt aus Brasilien.

In dieser Weise findet man Achat an sehr zahlreichen Orten; nur an wenigen kommt er aber in solcher Menge und Schönheit vor, dass er von Bedeutung für die Herstellung von Schmuckwaren ist.

Am wichtigsten war früher das Vorkommen in den Nahegegenden, besonders in dem jetzt oldenburgischen Fürstentum Birkenfeld und den umliegenden preussischen Gebietsteilen. Ein Teil dieses Landstriches gehörte früher zu Pfalz-Zweibrücken, weshalb man auch jetzt noch zuweilen die Angaben findet, die Fundorte dieser Achate lägen in der Pfalz oder bei Zweibrücken. Melaphyre und Mandelsteine sind dort sehr verbreitet, und fast überall enthalten die letzteren Achat, wenn auch nicht überall in gleicher Schönheit. Sehr ausgezeichnet sind die Exemplare von der Struth bei Oberstein und vom Galgenberg bei Idar, beide Orte, der erstere an der Nahe, der andere dicht dabei in dem kleinen Seitenthälchen des Idarbaches, im Birkenfeldischen gelegen; ferner die vom Rosengarten am Weisselstein bei St. Wendel auf preussischem Gebiete und von manchen anderen Stellen. Jahrhunderte lang wurden diese Achate systematisch gegraben und in den zahlreichen Schleifereien der dortigen Gegend, besonders in Oberstein und Idar, verarbeitet, die wie noch jetzt die ganze Welt mit Achatwaren versorgten. Wir werden auf diese wichtige Industrie noch weiter zurückkommen.

Andere europäische Fundorte, aber von weit geringerer Bedeutung sind im nördlichen Böhmen, wo der Achat in den Mandelsteinen am Jeschkenberg bei Friedstein, am Kosakower Gebirge bei Semil, am Tabor-Gebirge und am Morzinower Berg bei Lomnitz, sowie im Lewiner Gebirge bei Neu-Paka vorkommt, ausserdem aber auch, aus den Gesteinen ausgewittert, lose im Erdboden und als Geschiebe in den Flüssen (Iser und Elbe). Das hier gefundene Material, nicht nur eigentlicher Achat, sondern auch Karneol und andere Chalcedonvarietäten, Jaspis u. s. w. wird in den Schleifereien von Turnau, Liebenau und Gablonz verarbeitet.

Viel wichtiger als diese und andere europäische Vorkommnisse sind aber jetzt einige aussereuropäische, namentlich die südamerikanischen und zum Teil auch die ostindischen. Besonders die ersteren sind für die Achatindustrie von Idar und Oberstein von grösster Bedeutung geworden, da sie nach völliger Erschöpfung der einheimischen Fundstätten dieser die überwiegende Menge des Rohmaterials liefern, und zwar solches von ausgezeichneter Beschaffenheit.

In Südamerika ist die brasilianische Provinz Rio Grande do Sul und das südlich anstossende Uruguay die Heimat der Achate, die vielfach unabhängig von ihrer speciellen Herkunft als „brasilianische Achate“ bezeichnet werden. In ihrer Begleitung finden sich die schon früher erwähnten krystallisierten Quarze, wie namentlich Amethyst und Citrin, sowie Chalcedon von anderer Art als Achat, besonders Karneol. In jenen Gegenden sind ganz ebensolche Melaphyre und Mandelsteine, wie an der Nahe massenhaft verbreitet und in diesen haben sich auch dort die Achate und die anderen genannten Mineralien gebildet. Sie liegen vielfach nicht mehr in dem eigentlichen Muttergestein selbst, sondern dieses ist häufig durch die Verwitterung mehr oder weniger vollständig zersetzt und dadurch nicht selten in einen roten bis braunen stark eisenhaltigen Thon verwandelt, der dann die von der Verwitterung nicht angegriffenen Achatmandeln u. s. w. einschliesst. Wenn der Regen den Thon wegschwemmt, liegen diese lose auf dem Boden herum; viel-

fach gelangen sie auch in den Schutt der Bäche und Flüsse und werden in diesem zu Geschieben abgerollt. Die Form der Mandeln ist meist die eines Brodes, also auf einer Seite flach, auf der entgegengesetzten gewölbt. Ihre Grösse ist nicht selten recht erheblich; von Brasilien stammt die oben erwähnte Mandel von 40 Centner Gewicht.

Die Hauptfundorte der Achate, Karneole und Chalcedone aller Art liegen in der ungefähr 100 Meilen langen im wesentlichen aus zersetztem Melaphyr bestehenden Bergkette, die sich von Porto Allegre im Norden in Rio Grande do Sul in südlicher Richtung bis zum Bezirke von Salto am Uruguayflusse im Staate Uruguay hinzieht und die im Norden von den in das Haff von Porto Allegre mündenden Flüssen Rio Pardo und Taquarie durchschnitten wird. In den Thälern und Betten dieser Flüsse werden mehr Karneole gefunden, auf den Höhen mehr gestreifter Achat. Von dem Campo de Maia, 50 Meilen südlich vom Rio Pardo, kommen centnerschwere Sardonyxe von oft prächtiger Farbe. Die Nebenflüsse des Uruguay, die Distrikte Tres Cruces und Meta perro liefern neben streifigen besonders die bläulichen Achate.

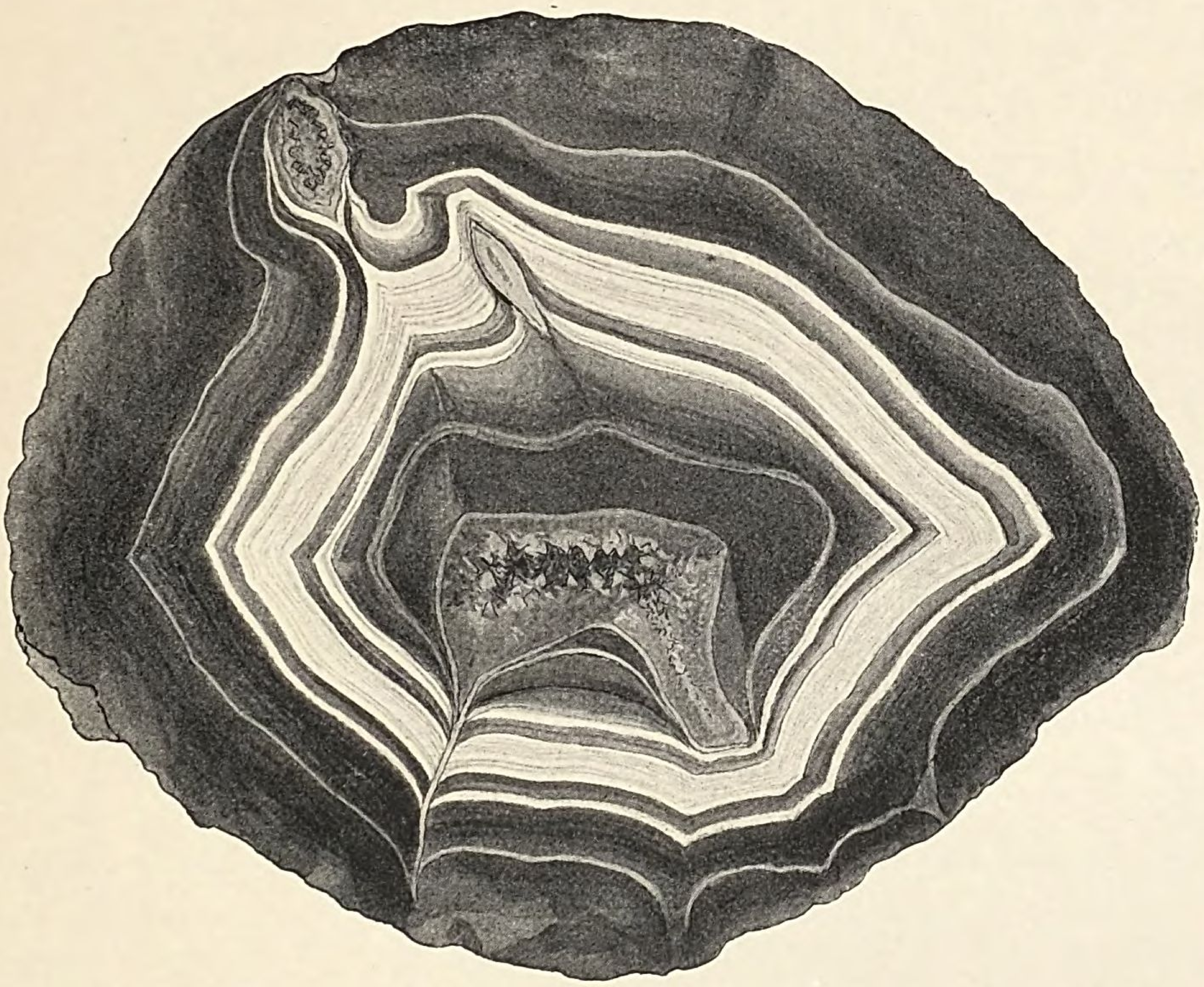
Von Achaten kamen aus Südamerika lange Zeit nur bläulichgraue in den Handel. Diese sind an sich sehr unscheinbar, aber sie haben zwei äusserst wertvolle Eigenschaften vor den vielfach bunteren von Oberstein voraus. Einmal sind sie sehr leicht zu färben, sodann haben sie meist die auf Taf. XIX, Fig. *b*, dargestellten vollständig geradlinigen Lagen, die von den Steinschleifern zur Herstellung von Onyxsteinen besonders geschätzt werden. Recht wenig verbreitet sind naturschwarze Steine; unter tausenden von Centnern kommt kaum einmal ein solcher vor. Sehr selten sind schön smaragdgrüne Lagen, stets unmittelbar unter dem den Achat bedeckenden Amethyst; ungewöhnlich ist auch die rosenrote Farbe, wogegen das beim Karneol gewöhnliche tiefere Fleischrot auch bei brasilianischen Achaten häufiger vorkommt.

Die Entdeckung dieser Steine geschah im Jahre 1827 durch nach Brasilien ausgewanderte Obersteiner, die sofort die bis dahin verachteten Schätze zu heben begannen, indem sie den Achat und seine Begleiter an der Erdoberfläche zusammenlasen oder aus dem thonigen Boden herausgruben. Sie schickten grosse Mengen davon nach Oberstein, und es entwickelte sich bald ein lebhafter Handel in diesem Artikel. Aber trotz der vorhandenen grossen Menge ist die Gewinnung nicht gerade leicht, da die Fundstellen zum Teil in unwirtlichen Gegenden liegen und der Transport der Steine nach der Küste höchst beschwerlich ist. Ungeachtet dieser Schwierigkeiten kommen jährlich grosse Massen nach Oberstein, wo fast nur noch südamerikanische Achate geschliffen werden.

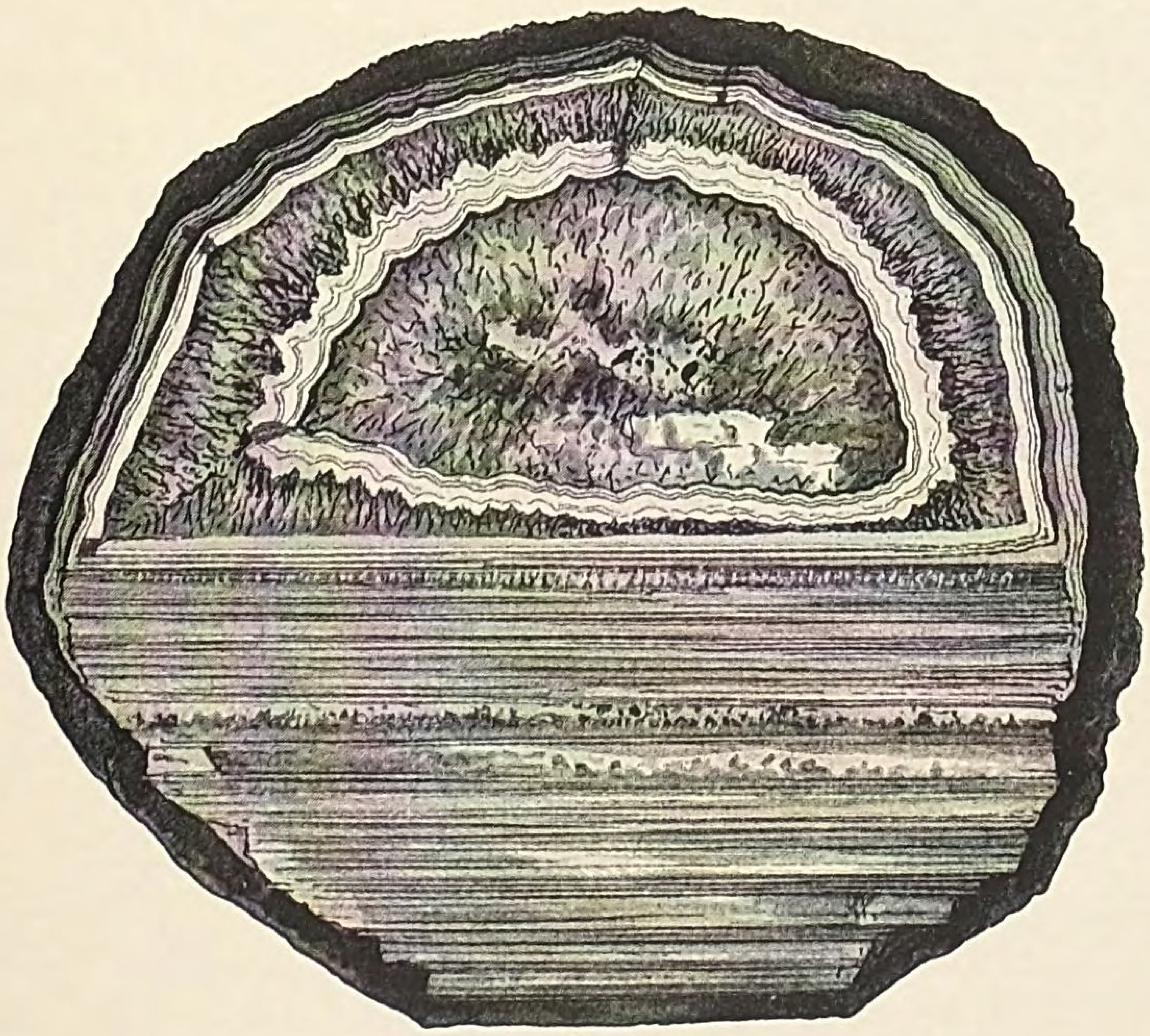
Um eine Anschauung von der Bedeutung dieses Handelszweiges zu geben, sind im folgenden die allein aus Rio Grande do Sul ausgeführten Mengen Achatsteine (inbegriffen Karneol- und alle anderen Chalcedonarten) für eine Anzahl von Jahren angegeben; die aus Uraguay stammenden sind dabei noch nicht berücksichtigt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1872/73 . . . . . . | 3100 Centner | 1877/78 . . . . . . | 1825 Centner |
| 1873/74 . . . . . . | 3850 „ | 1878/79 . . . . . . | 1530 „ |
| 1874/75 . . . . . . | 1200 „ | 1879/80 . . . . . . | 1950 „ |
| 1875/76 . . . . . . | 1900 „ | 1880/81 . . . . . . | 380 „ |
| 1876/77 . . . . . . | 1720 „ | 1881/82 . . . . . . | 700 „ |

Die Menge wechselt also sehr bedeutend, ebenso der für die rohen Steine bezahlte Preis, der gewöhnlich zwischen 5000 und 10 000 Reis (70 und 140 Mark) für die Arroba (32 Pfund) oder zwischen 215 und 450 Mark für den Centner schwankt; aber oft wurde auch schon die Arroba mit 100 000 bis 200 000 Reis oder mit 1400 bis 2800 Mark, also der Centner



*a.*



*b.*

**Achat.** a. von Oberstein, b. von Brasilien.

mit 4200 bis 8500 Mark bezahlt. Im Lande selbst ist es nicht gelungen, die Schleiferei ins Leben zu rufen. Einige ausgewanderte Obersteiner haben zwar einen Anfang dazu gemacht, aber die Sache kam nicht zum Gedeihen und hörte bald wieder ganz auf, so dass die Brasilianer geschliffene Achatwaren aus Oberstein beziehen müssen, wohin sie selber das Rohmaterial liefern.

Auch in Ostindien ist ein Mandelstein, der dort als Trapp bezeichnet wird, das Muttergestein der Achate und der anderen dort vorkommenden schon oben genannten Chalcedonvarietäten. Namentlich ist es das Hochland von Dekkan, das auf Tausende von Quadratmeilen aus solchen Gesteinen besteht, ebenso die umliegenden Gegenden, das alte Königreich Gutscherat mit der Hauptstadt Surat und mit der jetzt Kathiawar genannten Halbinsel westlich vom Golf von Cambay, ferner ein Teil von Radschputana u. s. w. Sodann sind weit im Osten die Radschmahal-Hügel zu erwähnen, die in dem grossen nach Nordost gerichteten Gangesknie unter dem 25. Grade nördl. Breite liegen. Diese werden von einem ähnlichen vulkanischen Gesteine gebildet wie das Hochland von Dekkan, und ebenso die benachbarten Gegenden von Bengalen.

In diesem Gestein füllen die Achate, Karneole u. s. w. überall Mandelräume und Spalten aus. Durch Verwitterung des Muttergesteins verlieren die Massen ihren Zusammenhalt. Die Chalcedonstücke liegen dann, wie in Brasilien, an vielen Stellen massenhaft lose auf dem Boden herum und gelangen als Geschiebe in alle Flüsse, die das Dekkan durchziehen, oder in ihm entspringen, wie der Godavery mit dem Wanda, der Kistnah, Bhima und viele andere. Auch bilden sie an zahlreichen Stellen ausgedehnte und zum Teil wichtige Schichten von Konglomeraten, in denen die Chalcedonbrocken, eckig oder abgerollt, durch ein eisenschüssiges Bindemittel mehr oder weniger fest miteinander verkittet sind. Gerade diese Konglomeratlager, in denen sich der Achat auf sekundärer Lagerstätte befindet, sind die Hauptquellen für die zur Verarbeitung gelangenden Steine.

Wenn nun auch Chalcedone in Indien eine sehr weite Verbreitung haben, so finden sie sich doch nicht überall in gleicher Schönheit und Brauchbarkeit, und wenn auch an zahlreichen Stellen schleifbares Material gesammelt wird, so sind doch zwei Gegenden hierfür vor allem wichtig, die wir auch schon als Fundorte für Moosachat, Mochasteine, Heliotrop, Karneol u. s. w. kennen gelernt haben. Es ist die Umgebung von Ratanpur am unteren Nerbudda in dem Staate Radschpipla und das Land nördlich von Radschkot auf der Halbinsel Kathiawar; überall begleitet hier Achat die vielfach schon genannten Steine.

Am bekanntesten sind die Lager von Ratanpur. Hier haben seit mehr als 2000 Jahren die Schleifer von Broach ihr Material an Karneol, Achat u. s. w. geholt. Die besten und geschätztesten Stücke kommen alle aus einer dünnen Schicht eines Konglomerats mit eisenschüssigem Bindemittel, dessen Eisenbestandteile wahrscheinlich die schöne Färbung der darin eingeschlossenen Steine bewirkt haben. Diese Schicht wird durch 4 Fuss weite und im Mittel 30 Fuss, höchstens aber 50 Fuss tiefe Schächte aufgesucht und von diesen aus mittelst horizontaler bis 100 Yards langer Strecken nach allen Seiten hin verfolgt und ausgebeutet. Die gefundenen Steine, unter denen auch Katzenauge eine Rolle spielt, sind selten mehr als ein Pfund schwer. Wir haben schon gesehen, dass sie zum Teil gebrannt werden müssen, damit ihre schöne Farbe zum Vorschein kommt; andere haben diese aber schon von Natur. Das gesammelte Material geht zu Schiff nach Broach und Cambay, den Hauptsitzen der einheimischen Schleifereien; ferner nach Europa, besonders

(über London) nach Oberstein und auch nach China, wo viel indischer Chalcedon, besonders Karneol, geschliffen wird.

Einheimische Schleifereien entstanden an vielen Orten, wo brauchbares Rohmaterial zur Hand war, so bei Dschabalpur in den Centralprovinzen (Fig. 33) sehr nahe dem 80. Grade östlich von Greenwich und bei Banda am Ken, einem Nebenfluss der Dschumna, der eine Menge Chalcedongeschiebe führt. Sehr wichtig waren wenigstens früher die Werkstätten von Broach oder Bharotsch bei Baroda im Mündungsgebiete des Nerbudda. Von dem Namen Broach soll das Wort Brosche stammen. Auch Ahmedabad, etwas weiter nördlich, wird genannt. Die gegenwärtig wichtigsten Schleifereien, die einzigen, die jetzt überhaupt noch Bedeutung haben, sind die von Cambay (Khambat) am Meerbusen gleichen Namens, nördlich von Bombay. Sie, wie auch die übrigen, arbeiten gleichzeitig für den indischen, arabischen und europäischen Geschmack und senden neben dem Rohmaterial auch fertige Waren in diese Länder.

Aus den genannten Gegenden Indiens, und zwar von Ulein (oder Ouzein) (23° 10′ nördl. Breite und 74° 14′ östl. von Greenwich), sollten die im Altertum berühmten murrhinischen Gefässe stammen. Diese könnten darnach nur aus Chalcedon (Achat u. s. w.) bestanden haben, nicht, wie man wohl annahm, aus Flussspat, der in jener Gegend gar nicht bekannt und überhaupt in Indien selten ist.

Der Achat und die anderen Chalcedone werden zu den allerverschiedenartigsten Gegenständen des Schmuckes oder sonstigen Gebrauches verarbeitet; es giebt keinen anderen Stein, der eine so vielgestaltige Verwendung hätte, als er. Diese Mannigfaltigkeit hängt zum Teil damit zusammen, dass für die Form der Schmucksteine die Mode von grosser Bedeutung ist. Sie bringt einen oft sehr raschen Wechsel in den aus Achat dargestellten Artikeln hervor, so dass mancher, der in einem Jahre in Millionen von Exemplaren hergestellt wurde, im folgenden gar nicht mehr verkauft werden kann. Auch in Beziehung auf die Anwendung der verschiedenen Arten des Chalcedons und Achats im speciellen spielt die Mode in hohem Maasse mit; bald ist der rote Karneol, bald der grüne Heliotrop oder das Plasma, bald schwarzer Achat oder Onyx u. s. w. am beliebtesten. Besonders grosse Verbreitung fanden Achatschmucksachen aller Art in der Zeit von 1848 bis Mitte der fünfziger Jahre; dies ist die goldene Zeit der Achatindustrie gewesen. Im allgemeinen sind die von ihr gelieferten Gegenstände ganz ausserordentlich billig. Nur wenn besonders grosse Stücke verarbeitet werden, oder besondere Kunstfertigkeit für einen Gegenstand nötig ist, treten hohe Preise ein. Trotz der Billigkeit des echten Achats wird er doch durch eine eigene Glassorte, das sogenannte Achatglas, recht gut nachgeahmt; der Achat kann aber an seiner grösseren Härte leicht davon unterschieden werden.

Schmucksachen sind bei der Verarbeitung des Achats die Hauptsache. Man verfertigt sie zu dem verschiedenartigsten Gebrauch und in zahlreichen Mustern. Die wichtigsten dieser Artikel sind: Manschettenknöpfe, Busen- und Haarnadeln, Ohrgehänge, Gehänge an Uhrketten, Hals- und Armbänder, Schnallen, ganze Ringe und Ringsteine, zum Teil graviert als Siegelsteine, zum Teil auch mit erhabenen Figuren (Kameen), Petschafte und anderes. Mehr Gegenstände des täglichen Gebrauches als Schmucksachen sind: Kugeln als Griffe für Schirme und Stöcke, sowie zu Kinderspielzeug (Klickern), Streichholzbüchsen, Toilettekasten, Dosen; ferner Siegelstöcke, Federhalter, Messergriffe, Schachfiguren, Spielmarken; sodann Schalen und Vasen von jeder Form und Grösse, Weihwasserkessel, Tassen, Dessertteller, Saucenschüsseln u. s. w., weiterhin Leuchter,

Kinderspielzeuge, wie Kanonen und anderes. Aus verschiedenen farbigen Chalcedonen werden Mosaikarbeiten zusammengesetzt, die zu Tischplatten und ähnlichen Dingen Verwendung finden. Für technische Zwecke wichtig sind Reibschalen aus Achat, ferner Polierzähne für Goldarbeiter und Buchbinder, Glättsteine für Papier- und Kartenfabriken, Walzen für die Herstellung von Bändern, Zapfenlager für Wagen und andere Produkte der Feinmechanik u. s. w. Eigentümlich ist ein schwunghafter Handel mit Amuletten aus braunem oder schwarzem Achat, sogenannten Oliven, nach Centralafrika, der sich vom Jahre 1850 an entwickelt hat. Es sind $\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll lange, der Länge nach durchbohrte Cylinder, die in der Mitte einen weissen Ring haben müssen. In der Mitte der sechziger Jahre wurde davon für viele hunderttausend Thaler nach dem Sudan verkauft, und manche Firmen haben davon für 40 000 Thaler exportiert. In dieser Zeit hat die Obersteiner Industrie fast nur diesen Artikel fabriziert, später hat aber die Nachfrage immer mehr abgenommen, nachdem 1866 der Höhepunkt überschritten war; gegenwärtig ist sie sehr gering. Rote Karneolamulette von der Form eines durchbohrten Dreiecks gingen nach dem Senegal.

Die Arbeiten, die am Achat behufs Herstellung der genannten Gegenstände, deren Zahl sich noch vermehren liesse, ausgeführt werden müssen, sind von verschiedener Art. Es ist das Schleifen, das Bohren, das Gravieren und dann das Färben der Steine. Die Industrie, die sich damit befasst, ist eine echt deutsche. Sie hat ihre Stätte in Waldkirch im Schwarzwalde, wo aber weniger Achat, als andere Edelsteine und Halbedelsteine aller Art geschliffen werden, vorzugsweise aber in dem mehrfach schon genannten Oberstein an der Nahe mit dem benachbarten Idar und einer Reihe umliegender Ortschaften. Hier spielt der Achat mit den anderen Chalcedonen und den Quarzarten die Hauptrolle, wenngleich auch hier andere Steine (Malachit, Lasurstein u. s. w., und neuerer Zeit sogar feine Edelsteine, einschliesslich des Diamants) geschliffen werden. Am wichtigsten von allen bleibt aber immer der Achat. Von hier aus wird die ganze Welt mit Achatwaren versehen, die allerdings an zahlreichen Orten, an denen sie zum Verkauf kommen, in Bädern, Touristenorten u. s. w., als einheimische Produkte ausgegeben werden. Die Gegend von Oberstein hat jahrhundertelang die Pflege und Entwickelung dieses Geschäftszweiges, die Achatschleiferei, derart für sich monopolisiert, dass kaum andere Orte mit ihr erheblich konkurrieren können, auch die obenerwähnten indischen nicht. Wo man auf der ganzen Welt einen geschliffenen Achat sieht, spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er in Oberstein bearbeitet worden ist. Die Steine werden dort nicht nur geschliffen, gebohrt, graviert und gefärbt, sondern auch, wenn erforderlich, gefasst, meist in vergoldetes Messing. Die Arbeiter haben sich durch weitgehende Arbeitsteilung bei der Bearbeitung und dem Fassen der Steine eine derartige Geschicklichkeit in ihrer speciellen Thätigkeit erworben, dass die Obersteiner Achatwaren in solcher Vollkommenheit der Ausführung und zugleich zu solch niederen Preisen hergestellt werden können, wie sonst nirgends. Wir werden daher im folgenden diese eigenartige Industrie etwas näher betrachten; auch die bisherigen Bemerkungen über die Verarbeitung des Achats beziehen sich wesentlich auf Obersteiner Verhältnisse.

**Achatschleiferei.** Die Obersteiner Achatindustrie entstand durch das ehemals in grosser Menge und Schönheit in jener Gegend gefundene Rohmaterial. Die früheste urkundliche Erwähnung stammt von 1497, die Schleiferei ist aber jedenfalls noch älter. Sie kam nach wechselvollen Schicksalen im Laufe der Jahrhunderte allmählich in Verfall, da

das einheimische Rohmaterial sich immer mehr erschöpfte. Aber die Auffindung der brasilianischen Achate um das Jahr 1830 brachte neue Blüte, die noch durch das kurz vorher erfolgte Bekanntwerden der auf das neue Rohmaterial besonders vorteilhaft anwendbaren Färbungsmethoden wesentlich erhöht wurde. Es wird gegenwärtig kaum noch einheimischer Achat dort geschliffen, sondern überwiegend brasilianischer, aber auch indischer Chalcedon, namentlich gewisse Abarten desselben (Karneol, Heliotrop, Moosachat, Mochastein u. s. w.). Überhaupt werden schleifbare Steine überall hergeholt, wo sie sich finden, und zwar nicht nur Achat und Chalcedon in seinen verschiedenen Abarten, sondern auch Amethyst, Citrin, Bergkrystall und alle möglichen anderen Edelsteine, fast mit einziger Ausnahme des Diamants. Es existieren dort Händler, die das Rohmaterial in Massen von den

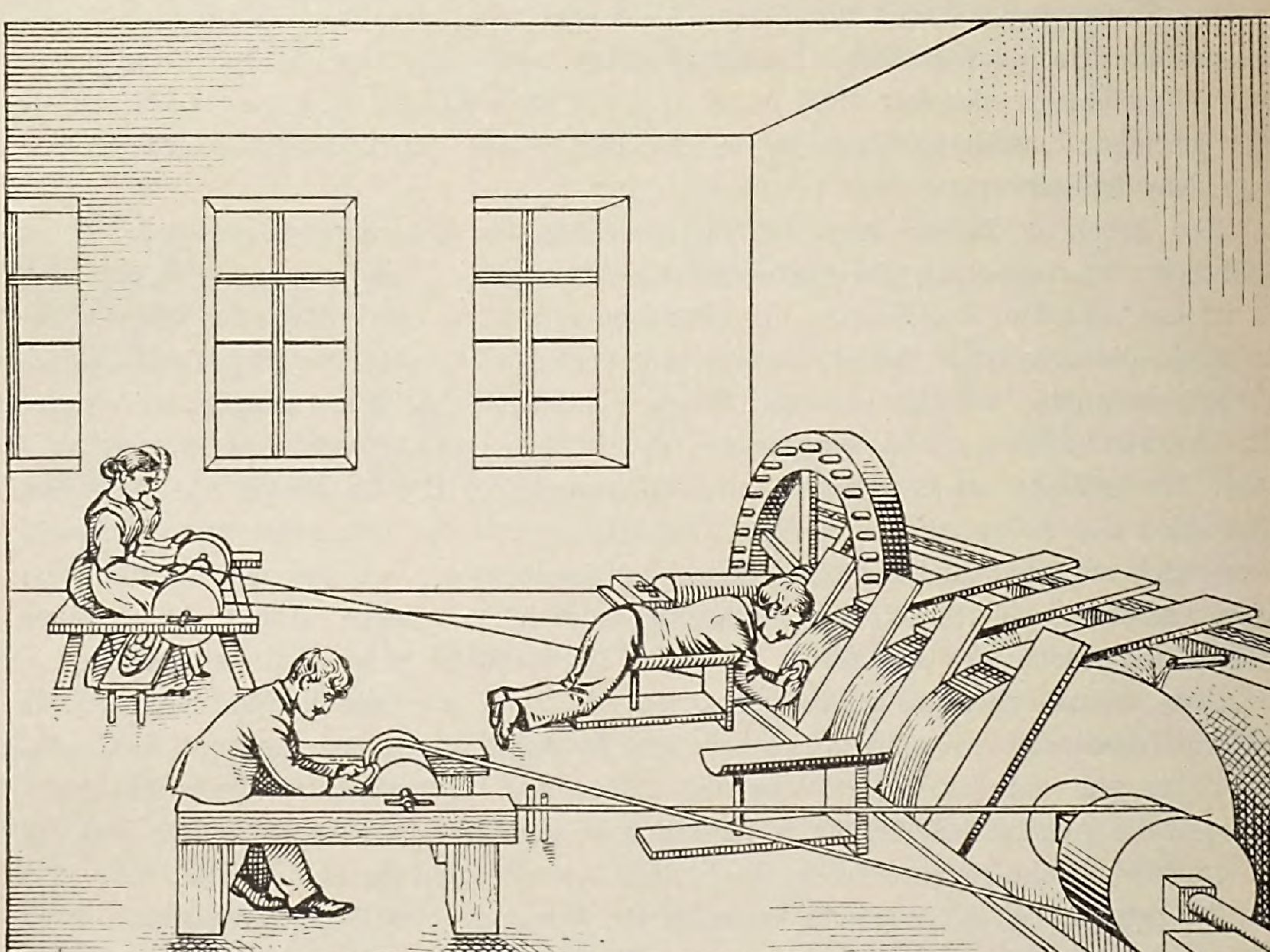


Fig. 90. Achatschleiferei in Oberstein.

Ursprungsländern beziehen und es dann in einzelnen Partien an die Schleifer verkaufen. Dies geschieht, einer alten Gewohnheit entsprechend, nur in öffentlichen Auktionen, die von Zeit zu Zeit in Oberstein oder in Idar veranstaltet werden.

Die Werkstätten, in denen die Verarbeitung des Achats und der anderen genannten Steine stattfindet, sind zum Teil in neuerer Zeit vollkommen modern und mit allen Maschinen und Apparaten der Gegenwart, mit horizontal sich drehenden Schleifscheiben und mit anderen derartigen Gerätschaften ausgestattet. Der Betrieb geschieht mit Dampf und die ganze Einrichtung ist von der einer anderen Edelsteinschleiferei im Wesen nicht verschieden.

Aber neben diesen noch nicht lange existierenden Einrichtungen der Neuzeit sind auch die seit alten Zeiten gebrauchten und allmählich immer mehr verbesserten Schleif-

mühlen noch im Gange. Sie werden durch Wasser betrieben. In dem bei Oberstein in die Nahe mündenden Idarbache, an dem das Städtchen Idar liegt, folgt eine solche Mühle auf die andere, auch sonst finden sie sich an anderen benachbarten Bächen, so dass ungefähr 200 solcher älterer Schleifereieinrichtungen in jener Gegend vorhanden sind. In ihnen wird vorwiegend die eigentliche Schleiferei vorgenommen, das Bohren und Gravieren wird von anderen Arbeitern in besonderen Werkstätten besorgt.

Eine solche Schleifmühle ist in Fig. 90 abgebildet. Drei bis fünf, in der Abbildung drei, Schleifsteine aus Sandstein drehen sich auf einer Welle, die durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt wird. Der grösste dieser Steine hat 5 Fuss Durchmesser; in jeder Sekunde werden drei Umdrehungen ausgeführt. Die Steine sind an den beiden Rändern

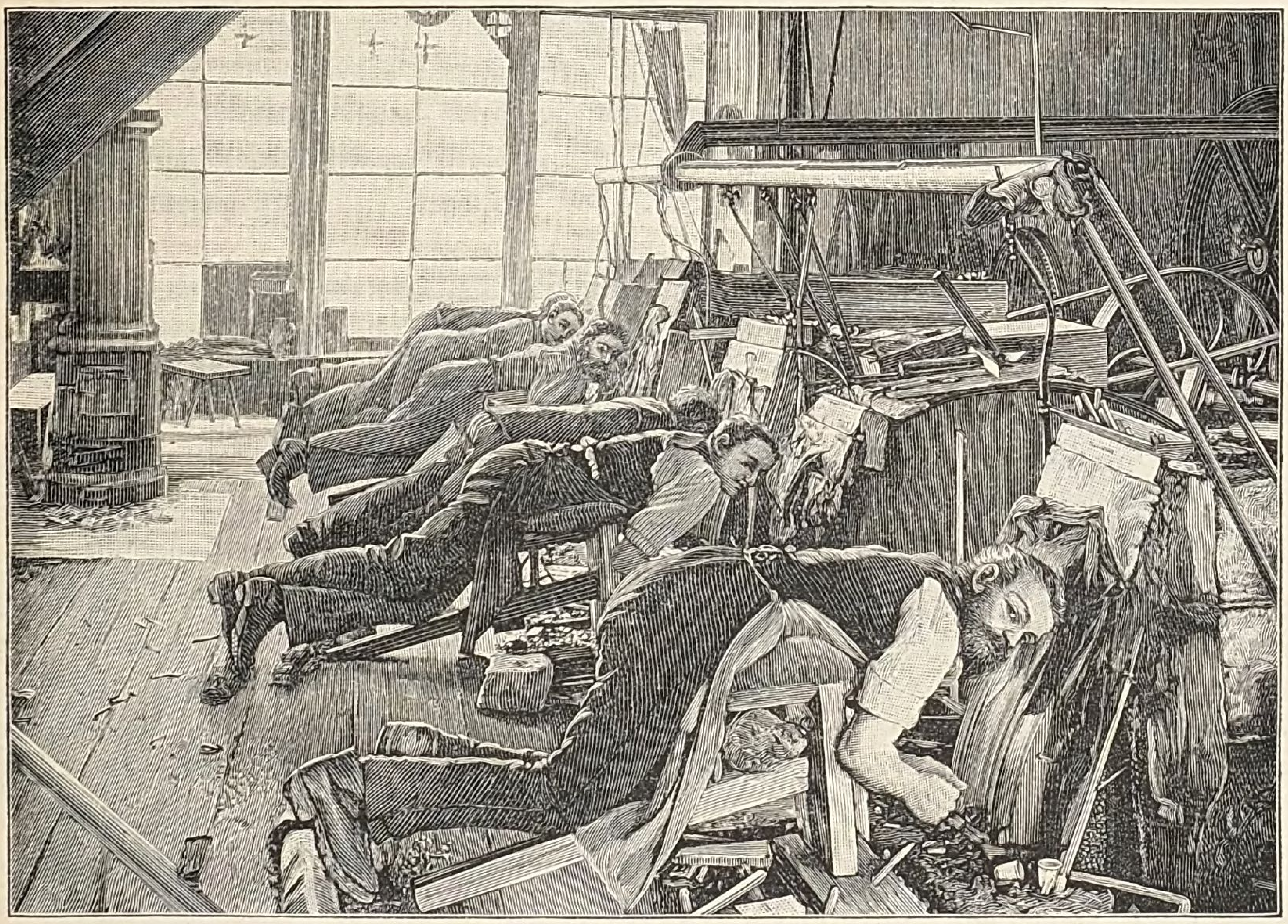


Fig. 91. Achatschleiferei von Aug. Wintermantel in Waldkirch (Baden).

mit Hohl- und Rundkehlen versehen, mittelst deren den zu schleifenden Steinen mit Leichtigkeit gewisse Formen gegeben werden können.

Nachdem die Achate durch Zuhauen mit Hammer und Meisel, oder bei wertvolleren Stücken durch Zersägen mittelst einer mit Schmirgel bestrichenen oder neuerer Zeit auch mit Diamanten besetzten Metallscheibe ihre Form im Rohen erhalten haben, werden sie geschliffen, indem sie der Arbeiter mit Gewalt gegen die cylindrische Stirnfläche des durch einen Wasserstrahl stets nass gehaltenen, rotierenden Schleifsteins oder gegen die an diesem angebrachten Hohlkehlen drückt. Dies geschieht, indem er sich mit dem Leib in ein auf vier Füssen stehendes trogförmig ausgehöhltes Brett, den Kürass, legt, das vor dem Schleifstein steht und die Beine gegen zwei dahinter angebrachte feste Pfosten stemmt. Das zu schleifende Stück wird mit den Händen auf dem Schleifstein in geeigneter Weise hin- und hergedreht, bis es die gewünschte Form hat. Vor jedem der etwa

einen Fuss breiten Schleifsteine können, wenn es nötig ist, gleichzeitig zwei Arbeiter thätig sein, einer an der rechten, der andere an der linken Kante. Dabei sieht man, dass die Achate eine sehr schöne Phosphorescenzerscheinung zeigen, indem sie ein lebhaftes rötlichweisses Licht ausstrahlen.

Die obige Abbildung giebt mehr schematisch die Einrichtung einer Schleifmühle; eine solche, wie sie wirklich aussieht, und zwar die des Herrn Aug. Wintermantel in Waldkirch, ist in Fig. 91 abgebildet.

Das Vertieftschleifen oder Aushöhlen (Auskolben) von Schalen und Vasen u. s. w. geschieht stets von stehenden Arbeitern an kleinen Schleifsteinen, und auch für andere Arbeiten sind noch die entsprechenden Vorrichtungen vorhanden.

Zum Polieren ist eine besondere Maschine bestimmt, an der die geschliffenen Steine vollends marktfertig gemacht werden. Sie erhalten dadurch einen sehr hohen Grad von Glanz. Die Poliermaschine besteht aus einem Cylinder aus hartem Holz, oder aus einer Blei- oder Zinnscheibe. Das Poliermittel ist Tripel, der in feuchtem Zustande aufgetragen wird. Die Arbeit selber ist so leicht, dass sie von Kindern besorgt werden kann. Arbeiter und Arbeiterinnen, die das Polieren besorgen, sind auf Fig. 90 links in sitzender Stellung abgebildet.

Die zu gewissen Zwecken bestimmten Steine müssen nach dem Schleifen noch durchbohrt werden. Das Bohren geschieht mittelst rasch sich drehender Stahlspitzen, die mit Schmiergel- oder Diamantpulver versehen werden oder an deren Ende ein feiner Diamantsplitter eingesetzt ist.

Sehr wichtig ist die Verwendung des Achats zum Gravieren. Schon die alten Römer benutzten dieses Mineral zu solchen Zwecken; sie trieben mit geschnittenen Steinen aller Art, namentlich mit geschnittenem Achat (Onyx), einen sehr grossen Luxus. Wenn dies auch heutzutage nirgends mehr geschieht, so ist doch eine derartige Benutzung mancher Achatsorten auch gegenwärtig noch immerhin von einer gewissen Bedeutung.

Die zum Gravieren, zur Herstellung von Intaglien und Kameen besonders gerne, aber doch nicht etwa ausschliesslich verwendeten Achatvarietäten sind die verschiedenen Onyxe, der eigentliche Onyx, der Chalcedonyx, Karneolonyx und Sardonyx. Sie dienen dazu, eine weisse oder doch helle Figur auf dunklem oder farbigem Hintergrunde hervortreten zu lassen. Der Onyx ist um so besser, je ebener und regelmässiger die einzelnen Lagen sind (Taf. XX, Fig. $5^{a, b}$), deswegen sind die brasilianischen Achate mit ihren ebenen Schichten (Taf. XIX, Fig. *b*) zu Onyxsteinen vorzugsweise geeignet und daher auch besonders wertvoll. Die zum Gravieren bestimmten Steine werden aus den ebengeschichteten Teilen dieser Achate in Form von ausgedehnten Platten so herausgeschnitten, dass die Plattenflächen der Schichtung parallel gehen, und dass die Platte in ihrer ganzen Erstreckung aus einer weissen und aus einer farbigen Lage besteht. Das Gravieren wird dann so ausgeführt, dass auf einer schwarzen, roten oder sonst gefärbten Unterlage als Hintergrund sich die aus der weissen Lage herausgeschnittene Figur, meist ein menschliches Bildnis, erhebt, wie es bei der in Fig. 7, Taf. XX, dargestellten Kamee aus Karneolonyx und in den Textfiguren 93 u. 94 der Fall ist; oder dass durch die schwarze Schicht hindurch gegraben und aus der darunter liegenden weissen die Figur herausgearbeitet wird, wie bei der Intaglie, Fig. 92. Auch hier stellt sich dann die Figur hell auf dunklem Hintergrunde dar. Ein Siegelstein aus Karneol mit einem eingravierten Buchstaben ist Taf. XX, Fig. 6, dargestellt. Besonders geschätzt ist es bei der Anfertigung von Kameen, wenn die

weisse Schicht von einer weiteren, wenn auch nicht über die ganze Platte ausgedehnten roten Lage bedeckt wird, aus der man dann die Haare, Teile der Gewandung u. s. w. schneiden kann. Die Arbeit geschieht mit Hilfe der sogenannten Zeiger, wie wir dies schon im früheren gesehen haben. Der Hauptsitz der Herstellung gravierter Achate ist gegenwärtig Paris und besonders Italien, aber die dazu bestimmten Onyxplatten werden in Oberstein hergestellt. Indessen werden in Italien die echten Onyxplatten vielfach durch anderes Material ersetzt; so werden viele Kameen aus den dicken Schalen gewisser grosser Meeresschnecken geschnitten, die wie der Karneolonyx aus roten und weissen Lagen bestehen und die sich ihrer weit geringeren Härte wegen viel leichter bearbeiten lassen, als der echte Stein.

Übrigens werden nicht bloss in ebene Platten Figuren geschnitten, wie bei den Kameen. Aus älterer Zeit sind uns einige aus Onyx dargestellte Gefässe überliefert, bei denen die Lagen so gehen, dass auf der durch den Gefässkörper gebildeten Unterlage von der einen Farbe Figuren und Bilder von der anderen Farbe des Steines sich in erhabener Arbeit abheben. Hierher gehört unter anderem die berühmte Onyxvase, die in den Sammlungen in Braunschweig aufbewahrt wird.


Fig. 92. Antike Intaglie.


Fig. 93. Antike Kamee.


Fig. 94. Antike Kamee.

Von allergrösster Wichtigkeit für die Obersteiner Achatindustrie ist die Färbung der Steine, namentlich seitdem das Rohmaterial vorzugsweise aus Brasilien kommt. Die meist im natürlichen Zustande ganz unansehnlichen licht graulich gefärbten Achate von hier wären zum Schleifen gar nicht geeignet gewesen, wenn nicht, wenige Jahre vor ihrer Entdeckung, eine Methode bekannt geworden wäre, ihnen künstlich eine schöne Färbung mitzuteilen. Zuerst lernte man die Steine schwarz zu färben. Ein Idarer Achathändler soll diese Kunst von einem seiner römischen Kollegen, die alljährlich nach Oberstein kommen, um Onyxsteine zu kaufen, erfahren haben. Seitdem ist das in Rom seit langer Zeit bekannte Verfahren in Oberstein in grossem Maassstab ausgeübt und vielfach weiter entwickelt und ausgebildet worden. Lange Zeit war nur das Schwarzfärben bekannt, später lernte man aber auch braune, gelbe, blaue und grüne Farben an den Steinen anzubringen; das Rotfärben wurde schon beim Karneol erwähnt.

Die Möglichkeit der Färbung beruht auf der Porosität, die nicht nur den Achaten sondern auch allen anderen Chalcedonen zukommt und diese befähigt, farbige Flüssig-

keiten in sich aufzunehmen. Allerdings ist dies nicht bei allen Stücken in gleichem Maasse der Fall und auch nicht bei allen Schichten eines und desselben Stückes. Manche sind sehr porös, saugen daher die Farbstoffe leicht und in grosser Menge auf und färben sich dadurch intensiv. Andere sind weniger oder gar nicht porös, nehmen schwer Farbstoffe auf und dann nur in geringer Menge und oft erst nach langer Zeit. Ihre Färbung ist daher nur unbedeutend. Stücke der ersteren Art nennen die Steinschleifer weich, die anderen hart. Die Obersteiner Achate sind im allgemeinen in diesem Sinne härter als die Brasilianischen, die sich meistens zum Färben ganz besonders gut eignen, aber auch bei diesen sind Unterschiede, namentlich sind durchgängig die äusseren Teile der Mandeln, die sogenannte Haut, schwieriger zu färben, während die inneren sich leicht mit Farbstoffen in grösserer Menge imprägnieren; die milchweissen Streifen, die mit den graulichen u. s. w. vielfach abwechseln, färben sich niemals, da sie gar nicht porös sind und daher keine Farbstoffe in sich aufnehmen können; sie behalten ihre Beschaffenheit immer und jederzeit unverändert bei. Die Farbstoffe dringen, wenn die Steine nur lange genug in den färbenden Flüssigkeiten liegen, bis ins Innerste der der Färbung zugänglichen Stücke hinein, die Färbung ist also nicht bloss oberflächlich, sondern sie geht durch und durch. Dabei hat man die Erfahrung gemacht, dass das Aufsaugen der Flüssigkeiten stets in radialer Richtung, senkrecht zu den Streifen, viel rascher erfolgt, als in der Richtung der Streifen selber, was mit der radialen Ausdehnung und Anordnung der Poren zusammenhängt, die wir oben kennen gelernt haben.

Die Methode der Färbung ist darnach im allgemeinen einfach, doch sind in der Praxis vielerlei Dinge dabei zu berücksichtigen, wenn die Sache gut gelingen soll. Daher sind es immer nur Wenige, die auf diesem Gebiete besonderes leisten. Vor allem gehört eine genaue Kenntnis der Steine dazu. Jedenfalls sind die Vorgänge bei der Färbung noch lange nicht vollständig im einzelnen aufgeklärt. Es kommt vor, dass sich aus einer ganzen Masse von Steinen bei derselben Operation nur einige wenige gut färben, trotzdem dass sie sich anscheinend alle ohne Ausnahme ganz gleich dazu eigneten, und manchmal erhalten einzelne Steine in derselben Beize z. B. eine grüne, andere eine blaue Farbe, ohne dass ein Grund dafür bemerkbar wäre. Vielfach ist das Verfahren auch noch Geheimnis gewisser Personen, die dasselbe ängstlich hüten, wie auch schon das am frühesten bekannte Schwarzfärben erst allmählich allgemein zugänglich und Gemeingut aller geworden ist.

Das Schwarzfärben wurde 1819 in Oberstein bekannt. Das Verfahren, wie es sich seitdem ganz allgemein entwickelt hat, ist das folgende: Die sauber gewaschenen Steine werden in der Kälte getrocknet und in eine wässerige Honig- oder Zuckerlösung gelegt, die sich in einem ganz reinen neuen Topf befindet. Dieser wird mit dem darin befindlichen Achat 2 bis 3 Wochen erhitzt, aber nicht bis zum Sieden. Dabei ist darauf zu sehen, dass die Steine immer mit der Flüssigkeit bedeckt sind, die daher stets nachgegossen werden muss. Hierauf werden sie herausgenommen, abgewaschen, in einen anderen Topf mit käuflicher Schwefelsäure (Vitriolöl) gebracht und mit dieser ebenfalls erwärmt. Die Schwefelsäure zersetzt den mittelst der zuerst angewandten Flüssigkeit in den Stein hineingebrachten Zucker oder Honig und scheidet daraus Kohlenstoff ab, der die Färbung hervorbringt. Die weicheren Stücke sind oft bereits wenige Stunden, nachdem sie in die Schwefelsäure gelegt worden sind, tief und schön schwarz, andere brauchen länger, einen Tag oder auch mehrere und manche nehmen sogar nach geraumer Zeit nur

eine schwache Färbung an. Nachdem die Farbe die höchste mögliche Intensität erreicht hat, werden die Steine aus der Flüssigkeit herausgenommen, auf dem Ofen scharf getrocknet, sodann geschliffen und poliert und endlich mit Öl eingerieben oder auch einen Tag in Öl gelegt und das übrige nicht aufgesaugte Öl mit Kleie entfernt. Das Öl verdeckt kleine Risse und verbessert den Glanz.

Auf diese Weise entstehen die schön schwarzen Achate, die im Handel vorkommen und von denen so gut wie keiner natürlich ist, ebenso aber auch die Onyxe (Taf. XX, Fig. 5[a, b]), bei denen die schwarzen, ursprünglich graulichen oder bläulichen Schichten mit den nicht gefärbten weissen, den sogenannten Onyxstreifen, die den Steinen den eigentlichen Wert geben, abwechseln. Aber nur stark poröse Steine oder Schichten werden tief sammetschwarz, weniger poröse nur dunkler oder heller braun je nach dem Grade der Porosität. Auch die ursprüngliche Farbe der gefärbten Schichten ist dabei von Einfluss; eine ursprünglich rote Lage hat auch nach der Färbung noch einen roten Schein u. s. w. Wie wichtig die Möglichkeit Farben anzunehmen bei den Achaten ist, sieht man daraus, dass der Preis eines Centners von 100 bis 5000 Mark schwanken kann, je nachdem sich die Steine mehr oder weniger schön schwarz färben. Es ist daher vielfach Brauch, vor dem Ankauf Probefärbungen kleiner Splitter vorzunehmen, um die Qualität des betreffenden Materiales sicher festzustellen.

Neben der schwarzen spielen die übrigen künstlichen Farben der Achate eine verhältnismässig geringe Rolle. Einige von ihnen sollen hier noch kurz erwähnt werden.

Ein schönes Citronengelb, wie es als natürliche Farbe niemals vorkommt, lässt sich auf künstlichem Wege herstellen, indem man gut getrocknete Achate in einen Topf mit Salzsäure legt und unter dem Ofen schwach erwärmt. In 14 Tagen ist die Färbung vollendet.

Blau, und zwar vom schönsten tiefen Indigo und Lasur bis zum zarten Himmelblau, wie es gleichfalls die Natur in den Achaten nicht darbietet, erhält man, indem man die Steine zuerst mit gelbem Blutlaugensalz imprägniert und hierauf in einer Lösung von Eisenvitriol kocht. Das Blutlaugensalz und das Eisenvitriol setzen sich im Innern des Steines zu Berliner Blau um, das jenem seine Färbung mitteilt. Es giebt aber für die Blaufärbung auch noch andere Mittel. Blau gefärbter Achat gleicht zuweilen sehr dem Lasursteine und wird daher wohl „falscher Lasurstein“ genannt. Er unterscheidet sich aber doch immer in der Nuance von dem echten Steine und wird daran, sowie an der erheblich grösseren Härte, leicht erkannt.

Zu Grün benutzt man Chromsäure; nach der Imprägnation muss der Stein einer starken Hitze ausgesetzt werden. Eine dem Chrysopras ähnliche apfelgrüne Färbung lässt sich durch Nickellösungen hervorrufen.

Das Rotfärben wird beim Achat in derselben Weise wie beim Karneol ausgeführt, indem man ihn mit Eisenvitriol imprägniert und hierauf glüht. Dass künstlich braungefärbte Achate vorkommen, haben wir bei der Betrachtung des Sarders gesehen.

Auch durch blosses Erhitzen, durch Brennen, werden manche Achate schon günstig verändert; die lichtbläuliche oder grauliche Farbe wird dabei zuweilen milchweiss und Gelb und Braun geht in ein schönes Rot über.

# Malachit.

Der Malachit ist ein Mineral, das wegen seiner prachtvollen grünen Farbe als Schmuckstein verwendet wird, trotzdem, dass er nach seinen übrigen Eigenschaften hierzu wenig geeignet erscheint.

Er ist ein wasserhaltiges Karbonat des Kupfers von der Formel: $H_2O \cdot 2\,CuO \cdot CO_2$, das im reinsten Zustande aus 71,95 Proz. Kupferoxyd, 19,90 Proz. Kohlensäure und 8,15 Proz. Wasser besteht. Das letztere kann durch Erhitzen leicht vertrieben werden, wobei die grüne Farbe einer schwarzen Platz macht. Die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen, wenn man ein Stückchen in Salzsäure wirft oder wenn man einen Tropfen Salzsäure darauf fallen lässt; man kann dadurch leicht den Malachit im rohen Zustande von anderen ähnlichen grünen Mineralien unterscheiden. Wird ein grösseres Stückchen ganz in Salzsäure aufgelöst, so erhält man eine grüne Flüssigkeit, von der ein Tropfen einer Spiritus- oder farblosen Gasflamme eine prachtvolle grünlichblaue Färbung mitteilt.

Zuweilen ist der Malachit deutlich auskrystallisiert und bildet dann meist kleine Nädelchen, die dem monoklinen Krystallsysteme angehören. Solche einzelne Kryställchen sind aber selten; meistens findet man derbe Massen von grösserem oder geringerem Umfange, die durch ihre radialfaserige Beschaffenheit ihre krystallinische Struktur noch erkennen lassen, die aber auch vielfach vollkommen dicht, scheinbar unkrystallinisch und sogar häufig ganz erdig sind.

In seiner schönsten Ausbildung, wie er zur Verarbeitung als Schmuckstein ausschliesslich benutzt wird, hat der Malachit die Form von Knollen, oft von sehr erheblicher Grösse, die aussen vielfach eine rundliche, nierenförmige, traubige oder zapfenförmige Oberfläche und stets im Inneren eine schalige und faserige Bildung zeigen. Die äussere rundliche Fläche ist oft schwarz und matt. Auf Bruchflächen in der Richtung der Faserung ist der infolge der Faserbildung etwas seidenartige Glanz ebenfalls gering, hier tritt nun aber stets die schöne grüne Farbe hervor. Diese ist indessen nicht über die ganze Fläche weg dieselbe, sondern es wechseln dunklere und hellere Lagen von sehr geringer Dicke, die in der Richtung der rundlichen Oberfläche verlaufen, vielfach miteinander ab in ähnlicher Weise, wie es bei dem Achat der Fall ist. So entsteht eine Art Maserung, oft von grosser Schönheit, von der bei der Verwendung des Malachits vielfach Gebrauch gemacht wird. Auf Taf. XX, Fig. 4[a], ist ein solcher Malachitknollen in seinem natürlichen Zustande, in Fig. 4[b] derselben Tafel eine von einem solchen Knollen abgeschnittene und polierte Platte dargestellt.

Betrachten wir die Eigenschaften des Malachits, so ist wegen des grossen Kupfergehaltes das specifische Gewicht sehr hoch. Es werden für verschiedene Stücke ziemlich abweichende Werte angegeben, die zwischen 3,5 und 4,0 schwanken; im Mittel wird meist G. = 3,7 bis 3,8 angenommen. Die Härte ist gering; es ist nur etwa H. = $3\frac{1}{2}$, so dass der Stein schon von Flussspat geritzt wird. Da er aber undurchsichtig ist, so schadet ein kleiner Ritz nicht besonders, immerhin ist es aber nötig, Malachitgegenstände aller Art vor Verletzung sorgfältig zu schützen. Infolge der geringen Härte kann man zwar eine ganz gute Politur, aber keinen starken Glanz der geschliffenen Flächen herstellen. Die Masse ist nicht spröde und lässt sich daher auch auf der Drehbank bearbeiten.

Der Malachit ist ein sehr verbreitetes Mineral, aber er kommt meist nur in kleinen Partien vor, die mit anderen, besonders mit kupferhaltigen Mineralien verwachsen sind. Diese unreinen Stücke sind zum Schleifen ungeeignet, sie bilden aber an manchen Orten ein nicht unwichtiges Kupfererz. Der Grund der weiten Verbreitung des Malachits ist der, dass die anderen kupferhaltigen Mineralien und Erze, der Kupferkies, das Rotkupfererz u. s. w. sich sehr leicht in Malachit umwandeln; wohl aller Malachit ist auf diese Weise durch Umwandlung aus anderen kupferhaltigen Mineralien entstanden. Wenn so also der Malachit eine weite Verbreitung besitzt und wenn er auch an zahlreichen Orten in bedeutender Menge vorkommt, so sind doch die grösseren reinen Stücke, die sich zur Herstellung von Schmucksachen eignen, nur sparsam und an wenigen Stellen gefunden worden, die im folgenden speciell angegeben werden sollen.

Unter allen Gegenden der Erde ist es der Ural, der am meisten schleifwürdigen Malachit geliefert hat und von wo auch die grössten reinen Massen des Minerals stammen, die sich bisher gefunden haben. Der Malachit ist in diesem Sinne ein specifisch russisches Vorkommen, andere Länder treten dagegen vollkommen in den Hintergrund. Der Ural ist sehr reich an Kupfererzen, aber nur wenige Lagerstätten sind für die hier in Betracht kommenden Zwecke von Bedeutung, die meisten liefern nur als Erz verwendbaren Malachit. Zu erwähnen sind nur die Kupfererzbergwerke bei Nischne-Tagilsk und bei Bogoslowsk im nördlichen Teile jenes Gebirges, und die bei Gumeschewsk weiter im Süden. In früheren Zeiten, am Anfange unseres Jahrhunderts, war die Produktion schleifwürdigen Materials eine recht bedeutende, ging aber dann allmählich immer mehr zurück und heutzutage ist es nur noch die Grube Medno-Rudiansk bei Nischne-Tagilsk, die brauchbare Stücke liefert, die anderen sind erschöpft oder geben doch in diesem Augenblicke keine genügend reinen Exemplare. Meistens liegt der Malachit nesterförmig auf Klüften im Kalkstein, aus denen er durch den Bergbau herausgeholt wird. Die Verarbeitung des so erhaltenen Materials geschieht in den Schleifereien von Katharinenburg, soweit es nicht im rohen Zustande in den Handel gebracht wird.

Die Gruben von Gumeschewsk waren in früheren Zeiten die wichtigsten; sie lieferten den meisten brauchbaren Malachit und auch die besten Qualitäten. Der Ort liegt 56 Werst südöstlich von Katharinenburg, sehr nahe dem 58. Grad östlich von Paris, im Quellgebiet der Tschussowaja. Der Malachit in seiner schönsten Ausbildung hat die Form der erwähnten nierigen, tropfstein- und röhrenartigen Massen, die hier in verschiedener Grösse und in einer Pracht vorkamen, wie sie an anderen Orten nicht bekannt ist. Der Ruf der Gumeschewskschen Gruben beruhte hauptsächlich auf dem Vorhandensein dieser herrlichen Malachitstücke, die dort in einem roten Letten lagen. Sie hatten ein Gewicht bis zu 10 Pud (à 16 kg), sind jedoch meistens kleiner. In der Sammlung des Bergkorps in St. Petersburg liegt die grösste zusammenhängende Malachitmasse, die aus dieser Grube je gefördert worden ist. Sie stellt eine platte, nierenförmige Masse mit einer Höhe von 3 Fuss 6 Zoll und mit fast derselben Breite dar, deren Gewicht etwa 90 Pud (gegen 1500 kg) beträgt und deren Wert auf 525000 Rubel geschätzt worden ist.

Bei Nischne-Tagilsk, im nördlichen Ural, wenig südlich vom 58. Breitegrad und ungefähr $57^1/_2$ Grad östlich von Paris, kommen ganz ähnliche Kupfererze in derselben Weise vor wie bei Gumeschewsk, aber der schöne zum Schleifen geeignete faserige und nierenförmige Malachit ist hier viel sparsamer und meist weniger schön wie dort. Dagegen

hat man hier im Jahre 1835 eine zusammenhängende Malachitmasse von einer Grösse gefunden, wie bis dahin und auch seitdem niemals wieder, die namentlich auch das grosse Stück von Gumeschewsk, von dem eben die Rede war, weit überragt. Sie war $17^1/_2$ Fuss lang, 8 Fuss breit und $3^1/_2$ Fuss hoch und im Inneren vollkommen kompakt, so dass das Gewicht auf nicht weniger als 500 bis 600 Centner geschätzt wurde. Die Farbe war sehr schön smaragdgrün und so die Masse zum Schleifen ganz besonders geeignet. Hier in dem Reviere von Nischne-Tagilsk liegt die einzige Grube Medno-Rudiansk, die jetzt noch nennenswerte Mengen von schönem Malachit liefert. Die Reichtümer der anderen gehören, wie schon erwähnt, früheren Zeiten an.

Dies gilt auch für die noch weiter nördlich gelegenen Gruben von Bogoslowsk, (ungefähr $59^2/_3$ Grad nördl. Breite und $57^2/_3$ Grad östlich von Paris, an der oberen Turja). Diese Gruben befinden sich 15 bis 18 Werst weiter östlich an demselben Flusse, woher sie auch die Turjinskschen Gruben heissen. Auch hier bildet der Malachit nierenförmige Massen, das Vorkommen ist jedoch auch in diesen Gruben erheblich weniger schön und reichlich, wie in Gumeschewsk. Auch sind Stücke von besonderer Grösse hier nie vorgekommen.

Neben dem Ural ist vor allem Australien noch als Heimat schönen schleifbaren Malachits zu erwähnen. Auch hier bildet das Mineral meist kleinere unansehnliche Massen, die nur als Kupfererze brauchbar sind, aber es finden sich doch zuweilen grössere Partien, die den uralischen an Schönheit in keiner Weise nachstehen und die auch in der Form und Beschaffenheit mit diesen vollkommen übereinstimmen. Besonders reich ist Queensland, wo die Peak Downs Kupfergrube liegt, die schon prachtvolle Stücke geliefert hat. Auch in Neu-Süd-Wales kommt schöner schleifbarer Malachit in ziemlicher Menge vor.

Was die Verwendung des Malachits betrifft, so verarbeitet man ihn verhältnismässig selten zu Ring- und Nadelsteinen, häufiger schon zu Broschen, Ohrgehängen und ähnlichen Schmucksachen. Man giebt den Steinen meist eine ebene oder flach gerundete Oberfläche, Facetten werden seltener angebracht, da sie keine besondere Wirkung hervorbringen, doch trifft man auch Tafel- und Treppenschnitt. Die Ohrgehänge erhalten häufig eine drehrunde, keulenförmige oder ähnliche Gestalt.

Sehr viel häufiger ist die Verwendung zu allen möglichen Galanteriewaren: Briefbeschwerer, Tintengefässe, Leuchter, und zu Dekorationsstücken, wie Schalen, Vasen, Kamingesimsen, Tischplatten u. s. w., oft von erheblicher Grösse. Die Sachen werden aber nicht massiv aus Malachit hergestellt, sondern die Form des betreffenden Gegenstandes wird in Kupfer oder einem anderen Material vorgebildet und dann mit dünnen Malachitplättchen belegt (fourniert), die man durch Zersägen der grösseren Stücke erhält. Die Kunst besteht darin, diese Plättchen so zusammenzusetzen, dass die Fugen möglichst wenig sichtbar sind, was sich namentlich durch eine geschickte Benutzung der erwähnten Maserung bewerkstelligen lässt. Diese Industrie ist namentlich in Russland entwickelt, der Heimat des dazu gehörigen Materials. Hier sieht man die schönsten und grössten Gegenstände dieser Art von Malachit, und hierher stammen als Geschenke der russischen Kaiser die zahlreichen Sachen aus diesem Material, die in den europäischen Fürstenschlössern gezeigt werden. In Petersburg werden besonders die sehr grossen Malachitsäulen in der Isaakskirche viel bewundert. Grosse Säulen aus demselben Stoffe hat aber auch das Altertum schon gekannt. In dem Dianentempel zu Ephesus hat sich eine Anzahl derselben gefunden, die jetzt die Sophienkirche in Konstantinopel zieren.

Der Malachit hat so eine ganz ähnliche Verwendung wie der Lasurstein, aber er ist leichter in grösseren Stücken zu erhalten und sein Preis ist bis zehnmal geringer. Niedrig ist der Preis kleinerer Stücke; die Produktion an solchen befriedigt den vorhandenen Bedarf immer noch leicht. Dagegen werden grössere Massen wegen ihres viel selteneren Vorkommens viel höher bezahlt, und zwar um so mehr, je schöner die Farbe und je kompakter die Masse.

Der Malachit kann kaum mit einem anderen Steine verwechselt werden, so charakteristisch ist seine ganze Erscheinung. Nur das grüne Kieselkupfer, der darnach so genannte Kieselmalachit, sieht zuweilen ähnlich aus. Ein kleines Tröpfchen Salzsäure an einer versteckten Stelle, das, wenn es rasch wieder entfernt wird, keinen Schaden thut, bringt die Entscheidung: gewöhnlicher Malachit zeigt in dem Tropfen Aufbrausen wegen Entwickelung von Kohlensäure, Kieselmalachit nicht.

### Kupferlasur.

Eine sehr ähnliche Zusammensetzung wie der Malachit, hat die Kupferlasur. Sie ist aber durch eine schön dunkelblaue Farbe ähnlich der des Lasursteins ausgezeichnet, auf die der Namen hinweist. Sie ist jedoch viel schwerer (G. = 3,8), und weicher (H. = $3^3/_4$) als der Lasurstein und unterscheidet sich von diesem auch noch dadurch, dass sie wie der Malachit mit Salzsäure aufbraust. Die Kupferlasur ist in dickeren Stücken kaum jemals vollständig durchsichtig, höchstens durchscheinend. Der Glanz ist Glasglanz und kann auch durch die Politur nicht sehr gesteigert werden. Die Verwendung ist sehr beschränkt.

## Faserkalk. Fasergyps.

**Faserkalk.** Das Mineral Kalkspat bildet zuweilen sehr feinfaserige Platten, in denen die Fasern untereinander parallel und auf den Wänden der Platten senkrecht stehen. Sind die Fasern sehr fein, dann zeigen Bruchflächen in der Richtung derselben einen sehr schönen Seidenglanz, der durch die Politur noch gehoben werden kann. Daher wird der Faserkalk, namentlich wenn er mit dem Seidenglanz vollkommene Farblosigkeit verbindet, zuweilen geschliffen und namentlich zu keulenförmigen Ohrgehängen und ähnlichen Schmucksachen verarbeitet. Auf der rundlichen Fläche bemerkt man dann eine Lichterscheinung ähnlich der des Katzenauges, aber nur wenn der Schliff frisch ist; denn da der Kalkspat sehr geringe Härte hat (H. = 3), so werden solche Sachen leicht zerkratzt und sind dann sehr unansehnlich.

Körniger Kalk ist der Marmor, der aber zu Schmucksachen keine Verwendung findet und der daher hier nicht betrachtet werden soll.

Ganz dem Faserkalk ähnlich ist der faserige Aragonit, der wie jener kohlensaurer Kalk ist, der aber anders krystallisiert und auch sonst abweichende Eigenschaften hat. Er ist manchmal weiss und wird dann ebenso benutzt, wie der Faserkalk, von dem er durch das Aussehen nicht zu unterscheiden ist. Zuweilen ist er aber auch rot, braun und weiss gebändert, wie z. B. der Karlsbader Sprudelstein, der für die Badegäste zu allen möglichen kleinen Gegenständen verarbeitet wird. Ebenfalls zum Aragonit, aber

teilweise auch zum Kalkspat, gehört der Onyx-Alabaster aus Egypten und der Onyx-Marmor von Tecati in Mexiko und von anderen Orten, der sogenannte „mexikanische Achat“. Auch diese werden fast nur in der Grosssteinschleiferei, fast nie dagegen zu Schmucksachen verarbeitet.

Dass unter den Katzenaugen von Ceylon zuweilen brauner faseriger Kalk mit vorkommt, ist schon oben erwähnt worden.

**Fasergyps.** Wie der Kalkspat, so bildet auch der Gyps nicht selten parallelfaserige Platten mit schönem Seidenglanz, die wie der Faserkalk zuweilen benutzt werden. Hier ist aber die Härte noch geringer (H. = 2) und daher die Schönheit noch vergänglicher.

Körniger Gyps bildet den Alabaster, der aber wie der Marmor nie als Schmuckstein dient.

# Flussspat.

Der Flussspat oder Fluorit ist für einen Edelstein viel zu weich; trotzdem wird er zuweilen zu Ringsteinen und zu anderen Zwecken dieser Art geschliffen wegen der prachtvollen Farben, die manche Varietäten zeigen, und zwar benutzt man ihn vorzugsweise zur Nachahmung wertvollerer Edelsteine, denen er in der Färbung nahe steht. Diese Verwendung ist aber gering, umfangreicher ist die zu allen möglichen grösseren Gegenständen, die wegen der lebhaften Farben eine sehr gute Wirkung hervorbringen.

Das Vorkommen des Flussspates ist ein sehr reichliches. Derbe und dichte Massen erfüllen, namentlich mit Schwerspat zusammen, Spalten und Gänge in allen möglichen Gesteinen. Regelmässig ausgebildete Krystalle, stets auf einer Unterlage aufgewachsen und zuweilen herrliche Drusen bildend, schön gefärbt und durchsichtig, wie es zur Verwendung als Schmuckstein erforderlich ist, finden sich in grosser Zahl auf Erzgängen in den verschiedensten Gegenden. Am ausgezeichnetsten ist das Auftreten derselben in England, besonders im Norden, auf den Bleierzgängen in Cumberland, Derbyshire u. s. w., aber auch im Süden, in Devonshire, Cornwall u. s. w. Auf den Erzgängen im Harz, im Erzgebirge, im Schwarzwald u. s. w. sitzen ebenfalls schöne Exemplare. Die Verbreitung ist so gross, dass es nicht möglich ist, auch nur die wichtigsten Fundstellen in Kürze anzugeben.

Im reinsten Zustande besteht der Flussspat aus 48,72 Proz. Calcium und 51,28 Proz. Fluor. Er ist also Fluorcalcium, dessen Zusammensetzung durch die Formel $CaFl_2$ ausgedrückt wird. Schöne Krystalle sind sehr häufig; sie gehören dem regulären Systeme an. Die häufigste Form ist die des Würfels, doch finden sich auch Oktaëder und andere einfache reguläre Gestalten, teils für sich, teils in Kombination miteinander. Nicht selten sind Zwillingskrystalle, namentlich findet man Würfel zwillingsartig durcheinander gewachsen. Sehr verbreitet sind auch derbe krystallinische Aggregate von körniger und stengliger Struktur, sowie vollkommen dichte Massen, die aber nur in der Technik verwendet werden.

Nach vier Richtungen, die den Flächen des Oktaëders parallel gehen und die also an den Würfeln die Ecken gerade abstumpfen, findet eine leichte Spaltbarkeit statt. Das Mineral ist spröde und hat nur die Härte des vierten Grades, so dass es schon von Fenster-

glas leicht geritzt wird. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 3,1 und 3,2, er sinkt also jederzeit in der dritten, schwimmt aber auf der zweiten Flüssigkeit. Beim Erhitzen vor dem Lötrohr zerknistert der meiste Flussspat heftig und zerfällt in kleine Splitterchen, die mit ziemlicher Gewalt nach allen Seiten hinausgeschleudert werden. Er enthält gewöhnlich eine Menge kleiner hohler oder mit Flüssigkeit erfüllter Einschlüsse, deren Inhalt sich in der Hitze stark ausdehnt und so das Stück zersprengt. Die Schmelzbarkeit ist nicht besonders leicht, doch hat er eine grosse Neigung, mit anderen Mineralien zusammenzuschmelzen, weshalb er bei manchen Hüttenprozessen den Erzen zur Erleichterung des Schmelzflusses zugesetzt wird. Daher stammt auch der Name Flussspat. Manche Varietäten haben die Eigenschaft, beim Erwärmen noch unter der Glühhitze ein schönes grünliches oder bläuliches Licht auszustrahlen, das aber nach kurzer Zeit erlischt und bei einer Wiederholung des Versuchs nicht wiederkehrt; sie phosphorescieren. Von Schwefelsäure wird der Flussspat vollkommen zersetzt und dabei Flusssäure entwickelt, die vielfach zum Ätzen des Glases und mancher Edelsteine benutzt wird.

Für die hier besonders interessierenden Zwecke ist das Verhalten gegen das Licht von der grössten Bedeutung. Der Glanz ist ein charakteristischer feuchter Glasglanz. Die Durchscheinenheit geht durch alle Grade hindurch, von der vollkommensten Durchsichtigkeit durch das Durchscheinende bis zum Undurchsichtigen. Am wichtigsten ist die Färbung. Diese ist ausserordentlich mannigfaltig; kein anderes Mineral hat eine so grosse und schöne Farbenreihe, in der keine sonst im Mineralreich vorkommende Farbe fehlt. Der vollkommen reine Flussspat ist ganz farblos und durchsichtig, er ist vollkommen wasserhell; dies ist aber selten. Durch mechanische Beimengung fremder, zum Teil organischer Substanzen in sehr kleinen Mengen entstehen die Farben, die beim Erhitzen meistens gänzlich verschwinden oder sich ändern. Häufig ist die Farbe licht und zart, vielfach jedoch auch ausserordentlich tief und gesättigt, so dass sie nur in dünnen Schichten deutlich hervortritt, während dickere Stücke fast schwarz erscheinen. Immer aber ist das Pulver (der Strich) weiss oder doch sehr hell. Der Farbstoff ist häufig unregelmässig verteilt, so dass die Steine ein fleckiges Aussehen erhalten. Manchmal wechseln sogar an einem und demselben Stücke mehrere Farben regelmässig schichten- oder streifenförmig miteinander ab, namentlich bei derben krystallinischen Aggregaten. Krystalle enthalten zuweilen einen andersgefärbten Kern, so sieht man z. B. gelbe im Innern violett u. s. w.

Zu Schmucksteinen können nur solche Krystalle dienen, die genügende Durchsichtigkeit mit schöner gleichmässiger Färbung verbinden. Im Handel werden solche Flussspate mit dem Namen des entsprechend gefärbten wertvollen und echten Edelsteins bezeichnet, dem man den Zusatz „falsch" beifügt. Man spricht so von falschem Topas, Rubin, Smaragd, Sapphir, Amethyst u. s. w. Selbstverständlich kann der Flussspat aber nicht nur den hier genannten Edelsteinen untergeschoben werden, sondern ebenso anderen von derselben Farbe, so der gelbe nicht nur dem Topas, sondern auch dem Citrin, der rote auch dem roten Turmalin u. s. w.

Sehr häufig ist gelber Flussspat, der „falsche Topas", welcher Namen indessen auch für den gelben Quarz, den Citrin, zuweilen gebraucht wird. Er findet sich im sächsischen Erzgebirge bei Freiberg, Gersdorf und an anderen Orten. Das Gelb hat verschiedene Nuancen, weingelb, honiggelb, bis ins Braun. Es ist meist ziemlich licht, doch fehlen auch tiefere Färbungen nicht. Rote Krystalle, meist an der Oberfläche mehr oder

weniger angefressene Oktaëder, kommen in den Schweizer Alpen mehrfach, doch nicht gerade häufig vor, meist auf Spalten im Gneis, so am St. Gotthard, wo Göschenen vielfach als Fundort genannt wird, am Zinkenstock bei der Grimsel, im Tavetschthale in Graubünden, im Wallis, Tessin u. s. w. Die Farbe dieser „falschen Rubine“ ist meist licht, rosenrot, dunkleres Rot kommt weniger vor. Die grüne Farbe der „falschen Smaragde“ ist zuweilen sehr schön und geht bis ins reine Smaragdgrün, so an manchen englischen Krystallen, an denen aus dem Porphyr vom Petersberg bei Halle, an solchen aus den Erzgängen von Badenweiler u. s. w. Bekannt ist auch das in neuester Zeit aufgefundene Vorkommen von Macomb, St. Lawrence County, New York, wo in einer grossen Höhlung tausende schöner grüner Krystalle im Gesamtgewichte von 15 t gefunden worden sind. Blaue „falsche Sapphire“ finden sich vorzugsweise in den Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges; die Farbe ist hier ziemlich dunkel bis beinahe schwarz. Auch in den Steinsalzablagerungen von Hall in Tyrol kommt blauer Flussspat vor. Eigentümlich sind die Flussspatwürfel von Alston Moor in Cumberland in England. Diese sind beim Hindurchsehen schön grün, während das an der Oberfläche zurückgeworfene Licht dunkelbau erscheint. Diese Erscheinung ist nach dem Auftreten am Flussspat, dem Fluorit der Mineralogen, als Fluorescenz bezeichnet worden. Man fasst derartige Steine zuweilen à jour in Nadeln, Ringe u. s. w., um den Farbenunterschied beim Hindurch- und Daraufsehen als Merkwürdigkeit zeigen zu können. An anderen Orten hat die blaue Farbe oft einen deutlichen Zug ins Violette, namentlich an ganz dunklen Krystallen, es giebt aber auch solche von lichterer, ausgesprochen violetter Färbung, die der des Amethysts zuweilen zum Verwechseln ähnlich ist. Solche „falsche Amethyste“ finden sich unter anderem in grosser Schönheit bei Weardale in Durham in England.

Alle diese „falschen“ Steine werden wie die echten geschliffen. Sie nehmen dabei eine gute Politur an, müssen aber beim Schleifen und beim Tragen an der Hand u. s. w. wegen der Sprödigkeit, der geringen Härte und der leichten Spaltbarkeit sehr sorgfältig in Acht genommen werden, denn es entstehen gerne geradlinige Risse in der Richtung der Blätterbrüche, oder es springen kleine Splitter aus und die Steine werden an der Oberfläche zerkratzt und dadurch unansehnlich. Der Wert ist stets sehr gering und der Preis niedrig. Von den echten Steinen können diese Flussspate immer leicht durch die geringe Härte unterschieden werden. Auch das verschiedene specifische Gewicht des echten und falschen Steines giebt die Möglichkeit einer leichten Unterscheidung, sowie die einfache Lichtbrechung des Flussspats gegenüber der doppelten der anderen. Diese zeigen daher auch meist mehr oder weniger deutlichen Dichroismus, eine Eigenschaft, die dem Flussspat, seiner regulären Krystallform entsprechend, ebenso abgeht, wie die doppelte Lichtbrechung.

Als Schmuckstein wird der Flussspat, wie schon erwähnt, wenig benutzt. Etwas umfangreicher ist die Verwendung zu grösseren Ziergegenständen, wovon hier nur kurz im Vorbeigehen die Rede sein soll. Man verfertigt daraus Schalen, Vasen, Leuchter, Briefbeschwerer, sogar Architekturstücke, wie Säulen, Kamingesimse u. s. w. Derartige Gegenstände sind namentlich in England unter dem Namen „spar ornaments“ beliebt und verbreitet. In England ist auch das hierzu brauchbare Material zu Hause, und zwar findet es sich in grösster Menge und Schönheit, vorzugsweise bei Tray Cliff nahe Castleton in Derbyshire. Es sind derbe grosskörnige Massen von sehr dunkelblauer, etwas ins Violette gehender Farbe, vielfach mit hindurchziehenden weissen Schichten; sie werden

dort als Blue John bezeichnet. Man bringt die Stücke durch Schleifen in die gewünschte Form, man kann sie aber auch auf der Drehbank bearbeiten, doch ist dabei grosse Vorsicht erforderlich, da aus den schon oben genannten Gründen leicht Stückchen ausspringen, wodurch die Glätte und der Glanz der Oberfläche wesentlich beeinträchtigt wird. Die Arbeiter haben aber im Laufe der Zeiten — die Industrie begann im Jahre 1765 — gewisse Kunstgriffe erfunden, um diesen Übelstand zu vermeiden. Der wichtigste besteht darin, dass der Flussspat bei der Bearbeitung mit Harz imprägniert wird, das einen grösseren Zusammenhalt der Teilchen veranlasst. So lassen sich aus dem hierzu so ungünstigen Materiale sehr dünnwandige Gefässe drehen, die oft nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien stark sind. Diese geringe Dicke ist deshalb nötig, weil nur dann durch die tiefgefärbte Substanz eine genügende Menge Licht hindurchgehen kann, so dass die schöne Farbe deutlich in die Erscheinung tritt. Wenn man diesen Flussspat bis annähernd zur Rotglut erhitzt, dann geht die dunkelviolblaue Farbe in ein schönes amethystähnliches Violett über, das als natürliche Farbe dort nicht vorkommt. Es muss dabei aber mit grösster Sorgsamkeit verfahren werden, denn die Stücke bekommen leicht Risse und bei zu hoch gesteigerter Temperatur geht die Farbe gänzlich verloren, sie wird weiss. Wegen dem geringen Werte des massenhaft vorkommenden und leicht zu gewinnenden Rohmaterials geht der Preis dieser Waren nur wenig über den Arbeitslohn hinaus, der aber, der Schwierigkeit der Arbeit wegen, nicht unbedeutend ist.

Es ist die Vermutung ausgesprochen worden, dass die rätselhaften Vasa murrhina der alten Römer aus Flussspat bestanden haben, doch ist hierfür kein bestimmter und ausreichender Anhalt vorhanden. Im Gegenteil ist es wahrscheinlich, dass diese kostbaren Gefässe aus einem anderen Materiale gefertigt gewesen sind, wie bei der Betrachtung des Achats erwähnt worden ist. Jedenfalls ist der Flussspat schon in sehr alten Zeiten zum Schmuck verwendet worden. Neben Perlen von Sodalith sind auch solche von Flussspat in der uralten Trümmerstätte von Tiahuanaco auf dem Hochlande von Bolivia in der Nähe des Titicacasees gefunden worden.

# Apatit.

In ähnlicher Weise wie der Flussspat ahmt auch der Apatit mit seinen in manchen Varietäten sehr schönen Farben gewisse Edelsteine nach. Durchsichtige Exemplare werden daher ebenfalls zuweilen geschliffen. Der Apatit ist hierzu sogar noch geeigneter, da er etwas härter ist als der Flussspat (er hat den fünften Härtegrad) und da er keine deutliche Spaltbarkeit besitzt. In chemischer Hinsicht ist es chlor- und fluorhaltiger phosphorsaurer Kalk, der im hexagonalen Systeme krystallisiert und sich sehr häufig in schönen Krystallen, meist sechsseitigen Prismen mit der geraden Endfläche oder anderweitiger Endbegrenzung findet. Die Farbenmannigfaltigkeit ist nicht so gross wie beim Flussspat. An sich ist die Substanz wie dort vollkommen farblos, und viele Krystalle sind auch in der That ganz wasserhell. Durch beigemengte Pigmente wird sie jedoch in verschiedener Weise gefärbt: lila oder violett oder hellgrün wie die Krystalle auf den Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges, z. B. von Ehrenfriedersdorf in Sachsen und besonders

schön auf einer alten Kupfergrube von Kiräbinsk in der Nähe von Miask im Ural; oder hellgelb wie der sogenannte Spargelstein im Talkschiefer der tiroler Alpen; oder tiefgrün, wie die Moroxit genannte Abart, die an vielen Orten, so in Nordamerika und besonders in Kanada, an der Slüdjanka in Transbaikalien, bei Arendal in Norwegen u. s. w. in krystallinischen Silikatgesteinen und in Marmor eingewachsen vorkommt; oder himmelblau wie gewisse australische Krystalle u. s. w. Von ganz besonders schöner Färbung und hoher Vollkommenheit sind die durchsichtig grünen, rosenroten und violetten Apatite, die mit Turmalin zusammen auf Spalten im Granit am Mount Apatite bei Auburn, Androscoggin County im Staate Maine in den Vereinigten Staaten gefunden werden und die man früher zum Teil für Turmalin gehalten hat. Von allen diesen verschiedenen Vorkommnissen werden gelegentlich schön gefärbte Exemplare geschliffen, wenn sie, was aber nicht besonders häufig ist, vollkommene Durchsichtigkeit besitzen. Am meisten werden vielleicht die grünen kanadischen Moroxite benutzt, doch ist auch bei ihnen die Verwendung beschränkt und der Wert nicht hoch. Zur Unterscheidung von ähnlich gefärbten Steinen kann neben der Härte das specifische Gewicht dienen, das sehr nahe wie beim Flussspat gleich 3,2 ist. Letzterer kann neben dem doppeltbrechenden und etwas dichroitischen Apatit an seiner einfachen Lichtbrechung und an dem vollständigen Mangel an Dichroismus erkannt werden. Vom Beryll und Smaragd, denen manche geschliffene Apatite sehr ähnlich sind, unterscheidet sich der letztere sehr leicht durch das specifische Gewicht: der Apatit sinkt in der dritten Flüssigkeit (G. = 3,0), in der jene schwimmen.

# Schwefelkies.

Der Schwefelkies oder Pyrit, von den Juwelieren auch wohl Markasit genannt, ist das einzige der metallisch-glänzenden Schwefelmetalle, das zuweilen einmal geschliffen wird. Er ist Zweifachschwefeleisen, $FeS_2$, von regulärer Krystallform. Das specifische Gewicht ist sehr hoch, G. = 5,0. Die Substanz ist spröde, die Härte liegt nur wenig unter der des Quarzes, H. = $6^1/_2$. Vor dem Lötrohr giebt er schweflige Säure, die an ihrem stechenden Geruch leicht erkannt wird. Mit dem Stahle geschlagen erzeugt er lebhafte Funken, indem die durch die Reibung losgerissenen Teilchen unter demselben Geruche ebenfalls zu schwefliger Säure verbrennen. Von Salzsäure wird er nicht angegriffen, von Salpetersäure aber vollständig zersetzt.

Die Farbe ist ein hübsches, etwas ins Graue gehendes Gelb, das man als Speisgelb bezeichnet. Der Glanz ist ein lebhafter Metallglanz, der besonders auf geschliffenen Steinen, denen man meist die Form niederer Rosetten zu geben pflegt, schön hervortritt. Wegen der ziemlich grossen Härte hält sich auch der Glanz lange und die Kanten der geschliffenen Steine verlieren ihre Schärfe nicht. Dagegen wird die äussere Erscheinung vielfach durch eine mehr oder weniger rasch vorschreitende Verwitterung beeinträchtigt, die die Oberfläche matt und unansehnlich macht.

Früher, noch im vorigen Jahrhundert, war der Schwefelkies namentlich in Frankreich geschätzt und viel verwendet, da er wegen seines hohen Glanzes und seiner hübschen Farbe einen guten Eindruck macht. Er diente vorzugsweise zur Verzierung von Toilette-

gegenständen, wie Schuhschnallen und Strumpfbändern, von Dosen u. s. w., wurde aber auch in Broschen, Armbänder und andere Schmucksachen eingesetzt. Später nahm die Vorliebe für diesen Stein sehr ab und endlich hörte seine Verwendung so gut wie ganz auf. Es hat aber nicht an Versuchen gefehlt, ihn in seine frühere Stellung wieder einzusetzen. So wurde im Jahre 1846 eine grosse Menge von geschliffenen Schwefelkiesen nach Paris gebracht, die alle aus Genf und dem Jura kamen und die im Geschmack der Zeiten, in denen der Stein früher beliebt gewesen, gefasst waren. Die Sache machte eine Zeit lang grosses Aufsehen, aber bald geriet der Versuch ins Stocken und die Steine fanden keinen Absatz mehr, da sie trotz des geringen Materialwertes teuer waren und die Fassung nicht dem modernen Geschmack entsprach. Schon früher einmal, nach der Eroberung Perus, war der Schwefelkies in der Mode gewesen. Man hatte in alten Inkagräbern grosse polierte Platten davon gefunden, die wohl als Spiegel benutzt worden waren. Dies lenkte die Aufmerksamkeit auf das Mineral, das dann zuweilen als Inkastein bezeichnet wurde. Man schrieb ihm damals heilbringende Kräfte zu und nannte es daher auch Gesundstein oder Elementarstein. Der Schwefelkies wurde aus diesem Grunde als Amulett und auch in Halsketten, Nadeln, Ohrringen u. s. w. vielfach getragen und manchmal teuer bezahlt. Die Verbreitung des Schwefelkieses in der Natur ist sehr gross, er gehört mit zu den häufigsten Mineralien der Erdkruste.

# Hämatit.

Der Hämatit oder Blutstein ist ein durch Metallglanz und dunkelstahlgraue bis eisenschwarze Farbe, sowie durch meist vollkommene Undurchsichtigkeit ausgezeichnetes Mineral. Er gehört zum Eisenglanz, dem natürlichen Eisenoxyd, $Fe_2O_3$, das in reinem Zustande aus 70,0 Proz. Eisen und 30,0 Proz. Sauerstoff besteht. Nicht selten kommt er in rhomboëdrischen Krystallen vor, die sich in besonderer Schönheit unter anderem auf den ausgedehnten und wichtigen Eisenerzlagerstätten der Insel Elba, auf Spalten und Klüften im Gneise der Hochalpen und an anderen Stellen finden.

Die Krystalle sind aber nur in dickeren Stücken lebhaft metallisch glänzend und schwarz, ihr feines Pulver, wie man es am leichtesten durch Ritzen mit einer Feile oder durch Überstreichen über eine rauhe Porzellanplatte erhalten kann, ist dagegen dunkelkirschrot und sehr kleine Kryställchen sind mit schöner roter Farbe durchsichtig. Daraus ist der Name Blutstein und dessen griechische Übersetzung Hämatit entstanden. An der roten Farbe des Strichpulvers kann man das Mineral von allen andern ähnlich aussehenden schwarzen metallisch glänzenden Steinen unterscheiden.

Krystalle werden wohl kaum geschliffen. Aber der Hämatit findet sich nicht bloss in dieser Form, sondern auch vielfach und in grösseren Quantitäten als derbe unregelmässig begrenzte Massen, die jedoch sonst alle Eigenschaften der Krystalle besitzen, nicht nur die oben genannten, sondern auch dasselbe specifische Gewicht (G. = 4,7) und dieselbe Härte, die des Feldspats (H. = 6). Diese Abart wird in den Schleifereien von Oberstein u. s. w. zur Herstellung von Schmuckgegenständen verwendet, und zwar soll das Rohmaterial,

das Stücke von erheblicher Grösse bildet, aus Ostindien stammen. Auch in Brasilien, und zwar in den Provinzen São Paolo und Minas Geraës, kommt Ähnliches vor.

Vielleicht noch ausgedehnter ist jedoch die Verwendung des feinfaserigen Eisenglanzes. Dieser hat meist nicht mehr den intensiven Metallglanz der Krystalle und der erwähnten derben krystallinischen Massen, auch geht die Farbe schon etwas ins Rote und nähert sich der des Pulvers. Wenn letzteres aber nicht zu sehr der Fall ist, sind geschliffene und polierte Flächen immer noch lebhaft metallisch glänzend und dunkelstahlgrau bis schwarz und die faserige Beschaffenheit verschwindet für das Auge vollständig. Derartige Stücke können daher ebenso gut geschliffen werden, wie jene derben, dagegen finden die ausgesprochen roten Abänderungen nur noch als Erz zur Herstellung des Eisens Verwendung. Der fasrige Eisenglanz hat meist eine rundliche, traubige oder nierenförmige Oberfläche und wird dann als roter Glaskopf bezeichnet. Er findet sich in kleineren Partien zwischen dichtem Roteisenstein von ausgesprochen roter Farbe, Wände von Hohlräumen in demselben in mehr oder weniger dicken Lagen überziehend. Schleifbaren Hämatit von dieser Beschaffenheit hat man in dem jetzt allerdings so gut wie erschöpften Eisenerzgang bei Kamsdorf unweit Saalfeld in Thüringen gewonnen, ebenso in den alten weltberühmten Eisensteinablagerungen der Insel Elba, die auch die oben erwähnten schönen Krystalle, oft in prachtvollen Drusen, beherbergen; aus den Eisenerzlagerstätten von Schottland kommt gleichfalls schleifbares Material. Das wichtigste Vorkommen ist aber das in den Eisengruben des nördlichen Spanien in der Nähe von Bilbao in Biscaya und von Santiago de Compostela in Coruña. Doch giebt es noch viele andere Fundorte geeigneten Rohmaterials.

Der Hämatit wird in verschiedener Weise zu Schmucksteinen verwendet, die stets um so schöner sind, je höher und vollkommener der metallische Glanz und je tiefer schwarz die Farbe. Man verfertigt daraus Ringsteine, in deren ebene Flächen meist eine Figur, ein Buchstabe, oder irgend etwas anderes eingraviert wird, also Siegelsteine von mannigfaltiger Art. Der Hämatit ist überhaupt einer derjenigen Schmucksteine, die am meisten zum Gravieren verwendet werden. Mugelige Steine für Ringe und andere Schmuckstücke, zeigen zuweilen infolge ihrer faserigen Struktur einen allerdings stets nur trüben und matten Lichtschein, ähnlich dem des Sternsapphirs. Steine von dieser Form werden zur Verzierung von Broschen, Armbändern, Medaillons u. s. w. hergestellt, meist wie auch die Ringsteine mit nur wenig erhabener, schildförmig krummer Oberfläche. Zuweilen verfertigt man runde Kugeln, die zu Hals- und Armbändern u. s. w. auf Schnüre gezogen werden. Sie zeigen dann ebenfalls nicht selten den genannten Lichtschein, so dass sie manchmal in Glanz und Farbe echten schwarzen Perlen recht ähnlich sein können. Kleine Würfel aus Hämatit werden auf Nadeln aufgesteckt u. s. w. Hämatit wird seiner schwarzen Farbe wegen vielfach zur Anfertigung von Trauerschmuck verwendet. Die Benutzung ist aber nicht besonders ausgedehnt und die Steine erreichen nur geringe Preise, da das Rohmaterial wegen seines zu diesen Zwecken mehr als reichlichen Vorkommens beinahe wertlos ist.

Der Hämatit ist eine der Substanzen, die in den allerfrühesten Zeiten schon zum Schmuck benutzt wurden. In den Ruinen von Babylon sind viele Cylindergemmen, zum Teil mit Gravierungen, aus diesem Steine gefunden worden, die den Einwohnern dieser Stadt zum Zierrat dienten, und ebenso fanden sich Schmucksachen aus Hämatit in alten ägyptischen Gräbern. Auch im klassischen Altertum hat der Stein zur Herstellung von

Intaglien und zu anderen ähnlichen Zwecken in ausgedehntem Maassstabe Verwendung gefunden, da er sich leicht bearbeiten lässt und schön aussieht.

Für die Bearbeitung der Edelsteine, namentlich einiger weicherer Sorten, ist der Hämatit von Wichtigkeit, weil sein feines Pulver, allerdings auch vielfach das von künstlich hergestelltem Eisenoxyd, unter dem Namen Englisch-Rot häufig als Schleif- und Poliermittel benutzt wird. Sodann ist er für Goldarbeiter nicht ohne Bedeutung, weil aus ihm, und zwar aus derselben faserigen Abart, dem roten Glaskopf, die zu Schmucksteinen verschliffen wird, die Geräte zum Polieren des Goldes und des Silbers an den Schmucksachen, die sogenannten Polierzähne, hergestellt werden. Die Stadt Santiago de Compostela in Spanien soll fast die ganze Welt mit diesen Werkzeugen versehen.

Ganz ähnlich wie der Hämatit wird zuweilen auch die Titansäure enthaltende Varietät des Eisenglanzes, das Titaneisen, zu Schmucksteinen verschliffen. Es wird zuweilen auch als Iserin bezeichnet, weil schwarze abgerollte Körner desselben als Begleiter des Sapphirs an der Iserwiese sich finden. Das Titaneisen hat ausser der Faserigkeit wesentlich dieselben Eigenschaften, wie der Eisenglanz, es nimmt aber beim Schleifen einen noch höheren Glanz an als dieser. Die Verwendung ist jedoch zu spärlich, als dass weitere Mitteilungen nötig wären. Erwähnt sei nur noch das hübsche Vorkommen von Cumberland in Rhode Island in Nordamerika, wo weisse Quarzkörner in das schwarze Titaneisen eingewachsen sind, so dass die geschliffenen Stücke einen angenehmen Farbenkontrast geben. Vom Hämatit unterscheidet sich das Titaneisen dadurch, dass die Farbe des Strichpulvers nicht rot, sondern braun oder schwarz ist; ausserdem ist das Mineral zum Teil magnetisch, was beim Hämatit nie der Fall ist.

# Rutil.

Der Rutil ist ein Mineral, das aus Titansäure besteht und sich häufig in Krystallen des quadratischen Systems findet. Er hat meist eine dunkelbraune, rote bis schwarze Farbe und vielfach einen kräftigen metallartigen Demantglanz, so dass er wenigstens in einzelnen Exemplaren schön genug ist, um geschliffen zu werden. Ein derartiger Stein gleicht dann oft in so hohem Grade einem schwarzen Diamant, dass er beim ersten Anblick damit verwechselt werden kann. Unterscheidende Merkmale sind die viel geringere Härte (H. = $7^1/_2$) und das höhere specifische Gewicht (G. = 4,2—4,3), sowie bei durchsichtigen Exemplaren starke Doppelbrechung und merklicher Dichroismus. Der Rutil ist sehr verbreitet, aber doch meist nicht zum Schmuckstein geeignet, man sieht ihn daher nur selten geschliffen.

# Bernstein.

Der Bernstein, dieser viel benutzte gelbe Schmuckstein, gehört nicht zu den eigentlichen Mineralien. Er ist pflanzlichen Ursprungs, ein mehr oder weniger stark verändertes Harz vorweltlicher Bäume, das aber wie ein Mineral in den Schichten der Erdkruste eingeschlossen vorkommt und das daher wenigstens anhangsweise den Mineralien zugezählt wird, wie alle die vielen fossilen Baumharze, deren wichtigstes er ist.

**Eigenschaften und Beschaffenheit.** Dass der Bernstein ein solches Harz ist, geht unzweifelhaft aus der Gesamtheit aller seiner Eigenschaften hervor. Im folgenden ist zunächst vorzugsweise nur der eigentliche echte Bernstein, der Succinit der Mineralogen, berücksichtigt, dessen hauptsächlichste Heimat das ostpreussische Samland ist. Andere dem Bernstein ähnliche und in derselben Weise wie er benutzte, aber viel spärlicher vorkommende Harze werden daran angeschlossen.

Was die chemische Zusammensetzung anbelangt, so besteht der Bernstein wie die anderen Harze in der Hauptsache aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die aber in etwas schwankenden Verhältnissen miteinander verbunden sind. Im Mittel findet man 79 Proz. Kohlenstoff, 10,5 Sauerstoff und 10,5 Wasserstoff, was der Formel $C_{10}H_{16}O$ entsprechen würde. Auch geringe Mengen Schwefel sind zuweilen vorhanden, sowie etwas unorganische Substanz, die beim Verbrennen als Asche zurückbleibt. Der reine Bernstein enthält davon nur etwa $^1/_5$ Proz., durch die Anwesenheit fremder Einschlüsse kann aber diese Zahl wesentlich erhöht werden.

Der Bernstein ist jedoch kein homogener und in jeder Beziehung durchaus gleichartiger Körper. Er ist auch, abgesehen von den Aschenbestandteilen, ein Gemenge mehrerer Substanzen, die sich durch chemische Operationen voneinander trennen lassen. Durch Destillation erhält man eine kleine Quantität eines ätherischen Öls, des Bernsteinöls, und namentlich den charakteristischsten Bestandteil, die Bernsteinsäure, die in dem echten preussischen Bernstein stets, aber in wechselnden Mengen, vorhanden ist. In den vollkommen klaren, durchsichtigen Stücken findet man 3 bis 4 Proz., in den trüben mehr, steigend bis zum Höchstbetrage von 8 Proz., der sich in den vollkommen schaumigen Massen findet. Durch Behandeln des feinen Pulvers mit Alkohol, Äther und anderen Lösungsmitteln lassen sich vier in der Zusammensetzung und dem Schmelzpunkt voneinander abweichende Harze ausziehen. Der unlösliche Rückstand ist ein bituminöser Stoff, das sogenannte Bernsteinbitumen, von dem 44 bis 60 Proz. übrig bleiben.

In Wasser ist der Bernstein vollkommen unlöslich. Ganze Stücke werden auch von Alkohol, Schwefeläther, Essigäther und anderen ähnlichen Lösungsmitteln nur wenig und erst nach längerer Einwirkung angegriffen. Dies ist ein wichtiges Mittel, echten Bernstein von manchen anderen ähnlichen Harzen zu unterscheiden, die ihm häufig untergeschoben werden. Auf diese wirkt Alkohol und die anderen genannten Flüssigkeiten viel rascher und stärker ein. In koncentrierter Schwefelsäure ist das feine Pulver schon in der Kälte vollkommen löslich und durch kochende Salpetersäure wird es vollständig zersetzt.

Beim Erhitzen wird der Bernstein weich, bläht sich auf und giebt einen charakteristischen, angenehmen Geruch von sich. Bei 280 bis 290° C., also bei einer höheren

Temperatur als andere Harze, schmilzt er und wird gleichzeitig zersetzt, unter Entwickelung weisser Dämpfe, wobei die oben genannten flüchtigen Bestandteile, Bernsteinöl und Bernsteinsäure, entweichen, zuweilen auch etwas Wasser. Diese Dämpfe zeigen ebenfalls jenen Geruch und reizen, der in ihnen enthaltenen Bernsteinsäure wegen, stark zum Husten. Als nicht flüchtiger Rückstand hinterbleibt etwa 70 Proz. einer glänzend schwarzen Substanz, das Bernsteinkolophon, das sich in Terpentinöl und Leinöl auflöst und so den Bernsteinlack und Bernsteinfirniss liefert, die vielfach zum Anstreichen benutzt werden. Der Lack ist durch seine grosse Härte nach dem Trocknen ausgezeichnet und nur seine sehr dunkle Farbe hindert eine umfassendere Anwendung. Beim Kochen in Leinöl wird der Bernstein ohne weitergehende Zersetzung weich und biegsam; wir werden sehen, dass von dieser Eigenschaft eine nicht unbedeutende praktische Anwendung gemacht wird.

An der Luft erhitzt, entzündet sich der Bernstein und brennt mit heller russender Flamme. Davon kommt der Name Bernstein (Börnstein), der brennbare Stein. Es entsteht dabei wieder jener aromatische Geruch, der so charakteristisch ist, dass man daran dieses Harz leicht und sicher von anderen ähnlich aussehenden unterscheiden kann. Er ist auch der Grund einer beschränkten Verwendung des Bernsteins als Räucherwerk.

Die physikalischen Eigenschaften sind ebenfalls ganz die eines Harzes. Der Bernstein ist vollkommen unkrystallisiert, amorph. Die Stücke haben daher auch nie eine regelmässig ebenflächige Gestalt, sie sind entweder ganz unregelmässige rundliche Knollen, oder sie haben die Form von Zapfen, Tropfen, Platten u. s. w. mit rundlicher Umgrenzung. Auch Blätterbrüche fehlen vollständig, der Bruch ist muschlig, aber die Stücke sind vielfach von unregelmässigen Rissen durchzogen. Zuweilen ist eine schalige Absonderung, eine Zusammensetzung aus einzelnen dünnen Lagen zu beobachten. Man findet in dieser Beziehung einen zweifachen Unterschied. Manche Bernsteinstücke sind durchaus kompakt, wie aus einem Guss, während andere aus einzelnen übereinander abgelagerten dünnen Schichten bestehen, die oft nur lose aneinander haften und die sich dann leicht voneinander trennen. Stücke der letzteren Art werden Schlauben genannt, die kompakten werden als massiver Bernstein bezeichnet. Beide sind in den Extremen sehr voneinander verschieden, es bestehen aber alle möglichen Übergänge zwischen ihnen. Die Verwendung wird von diesen Strukturverhältnissen, die aufs engste mit der Entstehung des Bernsteins zusammenhängen, wesentlich beeinflusst.

Das specifische Gewicht beträgt 1,05 bis 1,10; der Bernstein ist also wenig schwerer als Wasser, namentlich als Seewasser. Die Härte steht etwas über der des Gypses, also etwa H. = $2^1/_2$; der Fingernagel bringt daher beim Ritzen kaum noch einen Eindruck hervor. Die Härte übertrifft somit die der meisten anderen Harze, was ebenfalls als unterscheidendes Merkmal dienen kann. Die Masse ist nicht sehr spröde, sie lässt sich daher mit dem Messer schneiden und schnitzen, auf der Drehbank bearbeiten, durchbohren u. s. w., was alles für die Bearbeitung sehr wichtig ist. Schneidet man mit dem Messer am Rande eines Stückes, dann erhält man keine zusammenhängenden Späne, sondern ein Pulver.

Durch Reiben mit Tuch lässt sich starke negative Elektricität erzeugen, so dass kleine Papierstückchen u. s. w. angezogen werden. Von dem alten Namen des Bernsteins, elektron, stammt die Bezeichnung für diese Erscheinung. Bei sehr starkem Reiben entsteht ebenfalls der schon mehrmals erwähnte Geruch; die Masse wird dabei aber niemals klebrig, wie

andere Harze, weil der Schmelzpunkt weit über der durch die Reibung erzeugten Temperatur liegt. Beim Berühren mit der Hand fühlt sich der Bernstein warm an, da er ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. Hierdurch unterscheidet er sich leicht von ähnlich aussehendem Glas und von Mineralien, die alle in der Hand das Gefühl der Kälte hervorbringen.

An den meisten Stücken ist der Glanz ein schöner echter Harzglanz, der durch die Politur noch wesentlich gesteigert wird. Diese hohe Politurfähigkeit macht den Bernstein zu Schmucksachen ganz besonders geeignet. Allerdings ist sie nicht immer in gleichem Maasse vorhanden; manche Stücke sind mehr oder weniger matt und werden auch durch Polieren nicht glänzend; sie sind dann zum Schmuck ungeeignet.

Die Durchsichtigkeit geht vom vollkommen Klaren durch alle Übergänge hindurch bis zum ganz Trüben und Undurchsichtigen. Sehr häufig sind an demselben Stücke klarere und trübere Stellen nebeneinander, die stets ganz allmählich ineinander übergehen, und nie scharf gegeneinander absetzen. Dies ist ein sehr charakteristisches Kennzeichen des echten Bernsteins in seiner natürlichen Beschaffenheit; er unterscheidet sich dadurch sehr bestimmt von anderen ähnlichen Substanzen, die wir später kennen lernen werden. An durchsichtigen Stücken kann man beobachten, dass der Bernstein seiner amorphen Beschaffenheit gemäss einfach lichtbrechend ist. Zuweilen bemerkt man allerdings eine schwache anomale Doppelbrechung, besonders um fremde Einschlüsse herum, die kleine Spannungen im Inneren des Stückes hervorbringen.

Die Farbe ist sehr einförmig. In der grossen Masse des baltischen Bernsteins hat man bisher nur Gelb gefunden, das aber in zahlreichen Nuancen vom beinahe vollständig Farblosen bis zum Dunkelgelb und Braun verläuft. Rot kommt an frischen Stücken nicht vor, entsteht aber häufig durch eine oberflächliche Umwandlung. Grün und Blau ist sehr selten; hiervon soll unten noch weiter die Rede sein.

Fasst man die Färbung im Zusammenhange mit der Durchsichtigkeit ins Auge, so sind trotz der Einförmigkeit der ersteren beim Bernstein doch grosse Verschiedenheiten vorhanden und das Aussehen der Stücke ist demzufolge von einem zum anderen sehr wechselnd. Auf Grund dieser Eigenschaften hat man eine Anzahl von besonders benannten Varietäten aufgestellt, die sich auch zum Teil hinsichtlich der mehr oder weniger vollkommenen Politurfähigkeit voneinander unterscheiden. Darnach und nach ihrem Aussehen sind diese Varietäten zum Schmucke mehr oder weniger geeignet und geschätzt und daher für den Handel von grösserer oder geringerer Bedeutung.

Der durchsichtige Bernstein wird im Handel als Klar bezeichnet. Klar sind beinahe ausnahmslos die Schlauben; vollständig trüb sind diese niemals, und schon eine Abwechslung von hellen und trüben Stellen ist bei ihnen sehr selten. Im Gegensatze dazu sind die massiven Steine beinahe immer mehr oder weniger trübe. Vollkommen durchsichtige massive Steine gehören zu den ungewöhnlichen Erscheinungen, kommen aber doch häufiger vor, als teilweise trübe Schlauben. Bei dem Klar des massiven Steines unterscheidet man Farbennuancen von fast wasserhell bis dunkel rötlichgelb. Die beinahe wasserhellen sind sehr selten, die dunkleren sind die verbreiteteren. Diese heissen gelbblank, die rotgelben rotblank.

Bei der dem Klar gegenüberstehenden Trübe wird je nach der speciellen Beschaffenheit der flohmige Stein, der Bastard, der Halbbastard, der knochige und der schaumige Stein unterschieden. Durch Übergänge und Mengungen entstehen noch zwischenliegende




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

1. **Lasurstein** (angeschliffen). 2. **Türkis** (geschliffen). 3. **Türkis** (im Gestein). 4a. **Malachit**, (natürl. Vorkommen). 4b. **Malachit** (angeschliffen). 5a. und 5b. **Onyx** (von oben und von der Seite gesehen). 6. **Karneol** (geschliffen und graviert). 7. **Achat** (Karneolonyx als Kamee geschnitten). 8. **Chrysopras** (geschliffen). 9. **Bernstein** (angeschliffen).

Lith.-Anst. von C. Kirst.

andere Harze, weil der Schmelzpunkt weit über der durch die Reibung erzeugten Temperatur liegt. Beim Berühren mit der Hand fühlt sich der Bernstein warm an, da er ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. Hierdurch unterscheidet er sich leicht von ähnlich aussehenden Gläsern und von Mineralien, die alle in der Hand das Gefühl der Kälte hervorbringen.

An den meisten Stücken ist der Glanz ein schöner echter Harzglanz, der durch die Politur noch wesentlich gesteigert wird. Diese hohe Politurfähigkeit macht den Bernstein zu Schmucksachen ganz besonders geeignet. Allerdings ist sie nicht immer in gleichem Maasse vorhanden; manche Stücke sind mehr oder weniger matt und werden auch durch Polieren nicht glänzend; sie sind dann zum Schmuck ungeeignet.

Die Durchsichtigkeit geht vom vollkommen Klaren durch alle Übergänge hindurch bis zum ganz Trüben und Undurchsichtigen. Sehr häufig sind an demselben Stücke klarere und trübere Stellen nebeneinander, die stets ganz allmählich ineinander übergehen, und nie scharf gegeneinander absetzen. Dies ist ein sehr charakteristisches Kennzeichen des echten Bernsteins in seiner natürlichen Beschaffenheit; er unterscheidet sich dadurch sehr bestimmt von anderen ähnlichen Substanzen, die wir später kennen lernen werden. An durchsichtigen Stücken kann man beobachten, dass der Bernstein seiner amorphen Beschaffenheit gemäss einfach lichtbrechend ist. Zuweilen bemerkt man allerdings eine schwache anomale Doppelbrechung, besonders um fremde Einschlüsse herum, die kleine Spannungen im Inneren des Stückes hervorbringen.

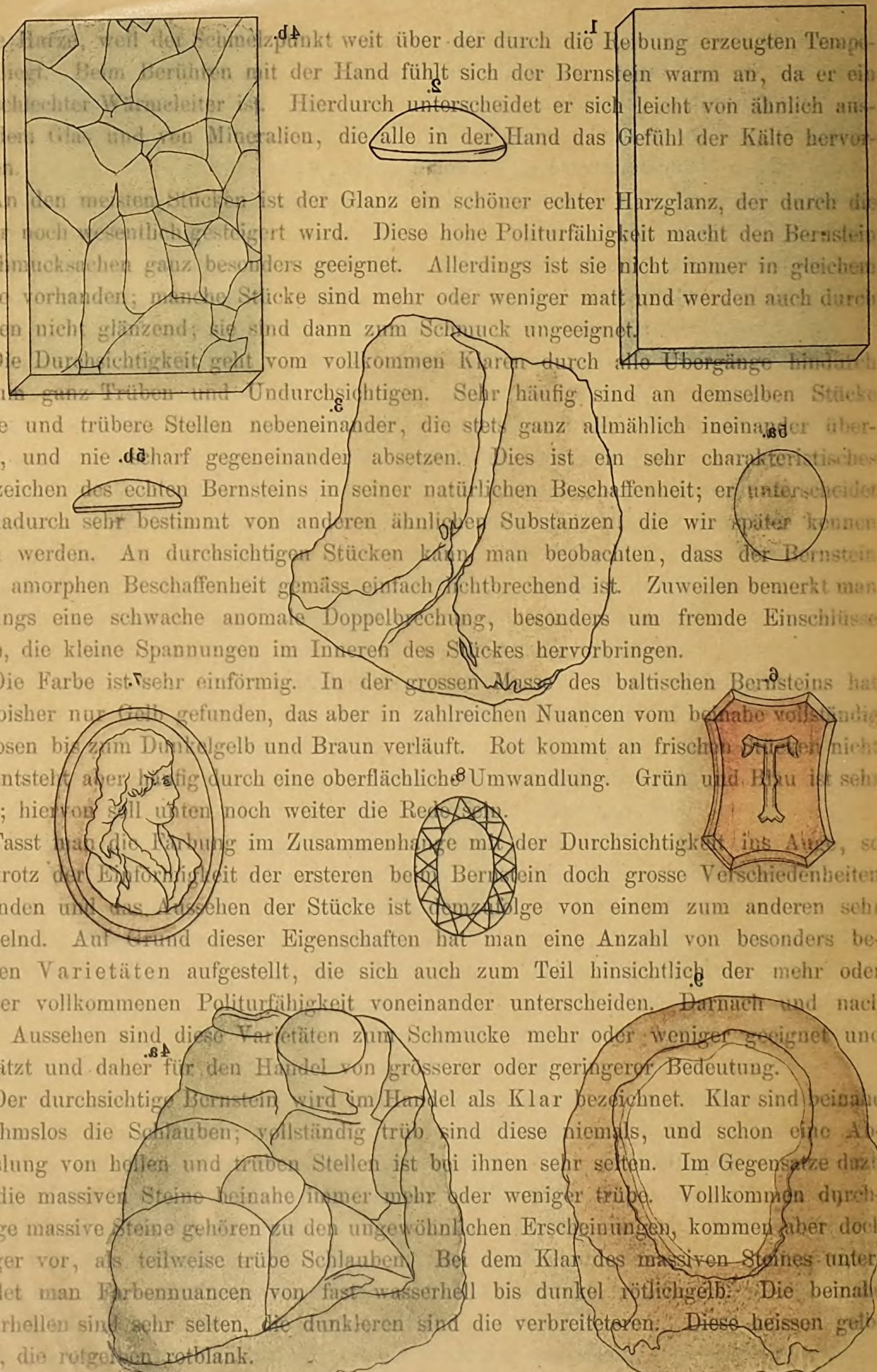
Die Farbe ist sehr einförmig. In der grossen Masse des baltischen Bernsteins hat man bisher nur Gelb gefunden, das aber in zahlreichen Nuancen vom beinahe vollständig Farblosen bis zum Dunkelgelb und Braun verläuft. Rot kommt an frischen Stücken nicht vor, entsteht aber häufig durch eine oberflächliche Umwandlung. Grün und Blau ist sehr selten; hiervon soll unten noch weiter die Rede sein.

Fasst man die Färbung im Zusammenhange mit der Durchsichtigkeit ins Auge, so sind trotz der Einförmigkeit der ersteren beim Bernstein doch grosse Verschiedenheiten vorhanden und das Aussehen der Stücke ist demzufolge von einem zum anderen sehr wechselnd. Auf Grund dieser Eigenschaften hat man eine Anzahl von besonders benannten Varietäten aufgestellt, die sich auch zum Teil hinsichtlich der mehr oder weniger vollkommenen Politurfähigkeit voneinander unterscheiden. Darnach und nach ihrem Aussehen sind diese Varietäten zum Schmucke mehr oder weniger geeignet und geschätzt und daher für den Handel von grösserer oder geringerer Bedeutung.

Der durchsichtige Bernstein wird im Handel als Klar bezeichnet. Klar sind beinahe ausnahmslos die Schlauben; vollständig trüb sind diese niemals, und schon eine Abwechslung von hellen und trüben Stellen ist bei ihnen sehr selten. Im Gegensatze dazu sind die massiven Steine beinahe immer mehr oder weniger trübe. Vollkommen durchsichtige massive Steine gehören zu den ungewöhnlichen Erscheinungen, kommen aber doch häufiger vor, als teilweise trübe Schlauben. Bei dem Klar des massiven Steines unterscheidet man Farbennuancen von fast wasserhell bis dunkel rötlichgelb. Die beinahe wasserhellen sind sehr selten, die dunkleren sind die verbreiteteren. Diese heissen gelblank, die rotgelben rotblank.

Bei dem dem Klar gegenüberstehenden Trübe wird je nach der speciellen Beschaffenheit der flohmige Stein, der Bastard, der Halbbastard, der knochige und der schaumige Stein unterschieden. Durch Übergänge und Mengungen entstehen noch zwischenliegende

TAFEL XX.



1. Bernstein (angeschliffen). 2. Türkis (geschliffen). 3. Türkis (im Gestein). 4a. Malachit, (natürl. Vorkommen). 4b. Malachit (angeschliffen). 5a. und 5b. Onyx (von oben und von der Seite gesehen). 6. Karneol (geschliffen und graviert). 7. Achat (Karneolonyx als Kamee geschnitten). 8. Chrysopras (geschliffen). 9. Bernstein (angeschliffen).

Lith.-Anst. von C. Kirst.




Bauer, Edelsteinkunde. E. Ohmann fec.

Unterabteilungen, die leichtverständliche Zwischennamen erhalten haben, wie klar-flohmig, flohmig-klar, flohmiger Bastard, knochiger Bastard u. s. w.

Der flohmige Bernstein ist nur leicht, wie durch einen feinen Staub, getrübt. Wie der klare nimmt er eine vorzügliche Politur an. Der Name flohmig kommt von der ostpreussischen Bezeichnung Flohmfett für das halbdurchsichtige gelbliche Fett der Gänse und Enten, dem diese Bernsteinsorte im Aussehen gleicht.

Beim Bastard ist die Trübung schon stärker, aber die Politurfähigkeit noch sehr gut. Je nachdem die Trübung das ganze Stück durchsetzt oder nicht, sind verschiedene Bezeichnungen üblich. Ein durchweg trüber Bernstein ist der eigentliche Bastard. Sind gesättigt trübe Stellen durch eine klare Grundmasse wolkig verteilt, dann hat man den wolkigen Bastard. Auch nach der Farbe wird der Bastard eingeteilt. Die rein weisse bis graulichgelbe Nuance heisst perlfarbig; die helleren Töne davon werden im Handel „blauer Bernstein" genannt (nicht zu verwechseln mit den seltenen wirklich blauen Stücken). Die gelbe und bräunlichgelbe Färbung bezeichnet man als kumstfarbig (von dem ostpreussischen Namen Kumst für Kohl, Sauerkohl); die erstere heisst hell-, die letztere dunkelkumstfarbig. Kumstfarbig ist das Taf. XX, Fig. 9, dargestellte Bernsteinstück, das auf einer Seite eine angeschliffene ebene Fläche, sonst seine natürliche rundliche Begrenzung hat.

Halbbastard steht zwischen dem Bastard und dem folgenden, dem knochigen Bernstein in der Mitte. Er verbindet mit dem Aussehen des letzteren die Politurfähigkeit des ersteren. Der knochige Bernstein, kurz Knochen genannt, ist undurchsichtig, weicher als die vorhergehenden, steht diesen an Politurfähigkeit nach und besitzt, wie es der Namen andeutet, ein knochen- bis elfenbeinähnliches Aussehen. Die Farbe variiert von weiss bis braun. Durch die Kombination der Eigenschaften der vorher aufgeführten Sorten entsteht eine ungeheure Mannigfaltigkeit von Bernsteinfarben, die unter dem Namen „buntknochiges Klar" und „buntknochiger Bastard" zusammengefasst werden.

Der schaumige Bernstein endlich ist undurchsichtig, sehr weich, nicht mehr politurfähig und vielfach reich an Ausscheidungen von Schwefelkies in Krystallen.

Unter allen diesen Farbennuancen, wie sie im Handel gewöhnlich vorkommen (also abgesehen von einzelnen ganz ungewöhnlichen und seltenen besonderen Abänderungen, die wegen ihres zu spärlichen Vorkommens nicht als Handelssorten gelten können), ist der perlfarbige Bernstein der seltenste und daran schliesst sich unmittelbar der schön kumstfarbige an. Diese sind in Europa im allgemeinen am beliebtesten, beliebter als Klar, und daher auch am teuersten. Der Geschmack hierin und die daraus hervorgehende Mode ist jedoch keineswegs in allen Ländern übereinstimmend; wir werden hierüber unten noch weitere Mitteilungen zu machen haben.

Die Mannigfaltigkeit dieser Varietäten ist früher auf einen kleinen Wassergehalt zurückgeführt worden, der die an sich klare Bernsteinmasse mehr oder weniger trübe gemacht haben sollte. Es ist jetzt aber erwiesen, dass die Trübung auf Einschlüssen von unzähligen rundlichen Bläschen von verschiedener, wenn auch stets sehr geringer Grösse beruht, die daher auch nicht mit blossem Auge oder mit der Lupe, sondern nur in dünnen Schliffen bei starker Vergrösserung unter dem Mikroskope wahrgenommen werden können. Diese Bläschen sind in der Grundmasse des Bernsteins verteilt, die immer von dem reinen klaren, fast wasserhellen bis rotgelben Harz gebildet wird. Durch die Grösse dieser Bläs-

chen, deren Durchmesser zwischen 0,0008 und 0,02 mm schwanken und durch ihre bedeutendere oder geringere Anzahl und mehr oder weniger gedrängte Lage wird das verschiedenartige Aussehen des Bernsteins hervorgebracht. Am kleinsten sind die Bläschen beim Knochen (0,0008 bis 0,004 mm Durchmesser), dagegen sind sie hier am zahlreichsten; eine Untersuchung unter dem Mikroskope hat auf 1 qmm der feinen Schicht des Dünnschliffs 900000 Stück ergeben. Ihm gegenüber steht der flohmige Bernstein, bei dem die geringste Zahl (600 im Quadratmillimeter) vorhanden ist, bei dem aber die Bläschen den grössten Durchmesser (0,02 mm) haben. Dazwischen liegen alle anderen Sorten, durch deren Studium sich ergeben hat, dass der Bernstein um so stärker getrübt ist, je zahlreicher und gleichzeitig je kleiner die Bläschen sind. Mit abnehmender Zahl und damit gleichzeitig zunehmender Grösse derselben wird die Masse immer klarer, und wenn sie gar keine Bläschen enthält, ist sie vollkommen ungetrübt durchsichtig.

Die kleinen Bläschen bewirken die Trübung dadurch, dass das Licht nicht ungehindert durch sie hindurchgehen kann. Beim Eintritt in sie aus der umgebenden Bernsteinmasse, deren Brechungskoëffizient 1,530 bis 1,547 beträgt, werden die Lichtstrahlen zum Teil durch Totalreflexion abgelenkt, so dass sie nicht alle in das Auge gelangen. Wäre es möglich, diese kleinen Hohlräume statt mit Luft mit einem durchsichtigen Körper von annähernd gleichen Brechungsverhältnissen wie der Bernstein selbst zu erfüllen, dann müsste die Trübung verschwinden, die trüben Stücke müssten klar werden.

Dies lässt sich auch in der That ohne grosse Schwierigkeit erreichen durch eine Operation, die man das Klarkochen des Bernsteins nennt. Auch in der Technik wird dieses Verfahren manchmal angewendet, um trübe Stücke durchsichtig zu machen, wodurch sie zuweilen an Wert gewinnen. Man bewirkt dies dadurch, dass man die rohen Steine in einem eisernen Gefäss mit Rüböl übergiesst, so dass sie von diesem vollständig überdeckt sind und dann äusserst langsam erhitzt ungefähr bis zu der Temperatur, wo das Öl siedet und sich zu zersetzen beginnt. Wie die Erwärmung, muss nachher auch die Erkaltung sehr langsam und vorsichtig geschehen, da sonst der zu klärende Bernstein leicht Risse erhält oder ganz zerspringt. Je kleiner die Stücke, desto rascher ist im allgemeinen der Prozess beendigt, bei grösseren muss das Erhitzen längere Zeit fortgesetzt und nicht selten muss es sogar mehrere Male wiederholt werden. Es kommt dabei aber auch auf die innere Beschaffenheit des Bernsteins an, da gleich grosse Stücke vielfach verschieden lange Zeit brauchen, um klar zu werden. Dies beginnt stets an der Oberfläche und schreitet allmählich nach innen vor.

Der Vorgang besteht darin, dass sich das Rüböl auf den feinen Spältchen, die den Bernstein durchsetzen, allmählich in das Innere der Stücke hineinzieht und dabei die Bläschen ausfüllt. Da das Rüböl den Brechungskoëfficienten 1,475 hat, der von dem des Bernsteins wenig abweicht, können nun die Lichtstrahlen so gut wie ungehindert hindurchgehen und in das Auge gelangen. Die anfänglich trübe Masse erscheint daher nun klar und durchsichtig. Ist dem Öl ein Farbstoff beigemischt, so dringt auch dieser ein und färbt den Stein entsprechend.

Beim Klarkochen entstehen, wenn nicht mit grösster Vorsicht verfahren wird, leicht eigentümliche Sprünge, die in ihrem Aussehen an Fischschuppen erinnern. Sie sind zuerst so fein, dass sie kaum merklich hervortreten, mit der Zeit werden sie aber immer klarer und beginnen zu irisieren, bis sie endlich im Verlaufe des Kochens ganz deutlich sichtbar und goldig glänzend werden. Derartige goldig glänzenden Sprünge nennen

die Bernsteinarbeiter Sonnenflinten; an ihnen kann man nicht selten klargekochten Bernstein von natürlich klarem unterscheiden.

Wir haben bisher vorzugsweise die gelben Farbennuancen des Bernsteins betrachtet. Von einigem Interesse sind die als Seltenheit vorkommenden stets trüben grünen und blauen Stücke. Das Grün ist hell- bis schwarzgrün, olivengrün bis zum Apfelgrün des Chrysoprases, auch zuweilen mit weissen Wolken; das Blau schwankt zwischen lasurblau, himmelblau und stahlblau. Dieses Grün und Blau beruht nicht auf einem besonderen Farbstoffe, sondern es ist nur die Folge einer eigentümlichen Veränderung, die die Lichtstrahlen beim Hindurchgehen durch Stücke erleiden, in denen feine Bläschen, ähnlich wie beim Bastard oder Knochen in ganz dünnen Lagen angeordnet sind. Es ist eine ähnliche Erscheinung, wie sie auch sonst bei trüben Medien beobachtet wird. Durch Klarkochen verschwindet mit der Trübung auch die Farbe und macht der gewöhnlichen gelben Platz.

Noch eine andere Farbenerscheinung tritt bei manchen Bernsteinstücken in ausgezeichneter Weise hervor, die Fluorescenz. Beim Hindurchsehen sind diese Stücke gelb bis braun, an der Oberfläche wird aber ein oft sehr dunkles bläuliches bis grünliches Licht reflektiert. Unter dem preussischen Bernstein sind fluorescierende Stücke sehr selten, um so gewöhnlicher sind sie unter den bernsteinähnlichen Harzen anderer Gegenden (Sicilien, Birma u. s. w.). Für die Verwendung zum Schmuck ist diese Erscheinung jedoch ungünstig; fluorescierende Stücke werden kaum verarbeitet. Die Fluorescenz vermindert daher den Wert beträchtlich.

Ein Übelstand ist es, dass die gelben Nuancen des Bernsteins nicht sehr konstant und dauerhaft sind. Sie ändern sich mit der Zeit, indem mit dem Bernstein eine von aussen nach innen fortschreitende chemische Umwandlung vor sich geht. Namentlich werden helle Stücke dunkler und die gelbe Farbe wird häufig rot oder bräunlichrot, was für den Gebrauch als Schmuckstein wenig erwünscht ist. Schon nach wenigen Jahren kann man diese Farbenänderung der Bernsteinstücke bemerken, aber je nach der Sorte ist sie etwas verschieden. Mit ihr gehen auch noch andere Erscheinungen Hand in Hand. Klar wird schwach dunkler und mehr rot, und es bilden sich zahlreiche scharfe Risse. Bastard überzieht sich aussen mit einer wachsglänzenden bräunlichen Schicht. Knochen wird porzellanartig glänzend und rissig und schaumiger Bernstein ändert sich derart, dass er sich mit einer dünnen scharf begrenzten Schicht von ganz klarem Aussehen und spröder Beschaffenheit bedeckt. Alle diese Veränderungen gehen allmählich immer tiefer und ziehen sich namentlich auf Spalten in das Innere hinein. Man hat diese Vorgänge früher auf die Wirkung des Lichtes geschoben, es hat sich aber herausgestellt, dass Dunkelheit sie nicht hindert, dass sie aber durch Luftabschluss, z. B. durch Einlegen der Stücke in Wasser, vermieden werden können. Man hat es also mit einer einfachen Verwitterungserscheinung durch die Einwirkung der Luft auf den Bernstein zu thun.

Diese Verwitterung geht nun aber häufig auch tiefer und ergreift die ganze Masse bis ins Innerste hinein oder doch einen grossen Teil davon, so dass nur noch ein kleiner, unverändert frischer Kern übrig ist. Bei solchen stark verwitterten Stücken ist die Aussenschicht vielfach nach allen Richtungen zersprungen und zerklüftet, und oft entstehen dadurch an der Oberfläche bienenwabenähnliche flache Skulpturen, wie es Taf. XX, Fig. 9, dargestellt ist. Die äussere verwitterte Lage trennt sich meist leicht

und scharf von dem inneren frischen Kern. Dabei entstehen auf diesem sehr häufig flachkegelförmige Vertiefungen, die dicht gedrängt nebeneinander liegen. Diese Verwitterungserscheinungen sind durchaus auf Stücke beschränkt, die trocken in der Erde gelegen haben. Solche die in ganz trockenem Sande eingebettet sind, sind stets sehr stark und vielfach bis ins Innerste hinein zersetzt und zeigen namentlich jene bienenwabenähnliche Beschaffenheit der Oberfläche meist sehr schön, während solche, die im Wasser lagen, oder die in der nassen Erde u. s. w. eingebettet und dadurch vor dem Luftzutritt geschützt waren, wenig oder gar nicht verändert sind und auch die beschriebenen Oberflächenformen nicht erkennen lassen.

Wir haben gesehen, dass der Bernstein häufig Luftbläschen einhüllt, die einen wesentlichen Einfluss auf sein Aussehen ausüben. Daneben findet man aber auch vielfach Einschlüsse von verschiedener anderweitiger Beschaffenheit, die zum Teil von ganz besonders charakteristischer Bedeutung sind. Nicht ganz selten beherbergt der Bernstein kleine Wassertropfen, viel häufiger sind in ihm aber feste Körper unorganischen und organischen Ursprungs.

Von unorganischen Einschlüssen ist hauptsächlich Schwefelkies zu erwähnen, der in manchen Stücken Klüftchen und Spältchen in Form ganz dünner Lamellen erfüllt, namentlich in den Schlauben. Dass er sich auch vielfach im schaumigen Bernstein findet, ist schon erwähnt. Der Verarbeitung ist er natürlich stets hinderlich und Stücke, die damit durchsetzt sind, haben daher für den Bernsteindrechsler geringen Wert. Sehr viel wichtiger sind die Einschlüsse organischen, teils pflanzlichen, teils tierischen Ursprungs.

Die pflanzlichen Einlagerungen bestehen meist in fein verteilten Partikelchen eines kohligen Mulms, der viele Stücke in mehr oder weniger reichlicher Menge durchsetzt und manche ganz schwarz färbt. Zwischen den Kohlenteilchen ist aber die Bernsteinmasse von der gewöhnlichen gelben Farbe, es ist also kein eigentlicher schwarzer Bernstein. Solcher, der in seiner Substanz schwarz wäre, ist bisher noch nie gefunden worden; was zuweilen als schwarzer Bernstein bezeichnet wird, ist der nachher zu betrachtende Gagat. Schwarze Harze, die zusammen mit dem Bernstein zuweilen vorkommen, sind von diesem total verschieden und auch zur Herstellung von Schmucksachen nicht brauchbar. Jene vermoderten Pflanzenteilchen sind die Überreste von Nadelhölzern, aus denen seiner Zeit das Bernsteinharz ausgeflossen ist, der sogenannten Bernsteinfichte (Pinites succinifer Göppert). Auch grössere Holzstücke kommen im Bernstein zuweilen vor, aber doch als verhältnismässige Seltenheit, ebenso Nadeln und andere Teile dieser Bäume. Deutlich erkennbare Reste anderer Pflanzen fehlen aber gleichfalls nicht, wenn sie auch zu den ganz ungewöhnlichen Erscheinungen gehören. So sind namentlich Blätter und Blüten gefunden worden, die in der Harzumhüllung ihre Form und ihre Bestandteile bis in die kleinsten Einzelnheiten auf das herrlichste konserviert haben.

Dies ist in ebenso ausgezeichneter Weise bei den Tierresten der Fall, die man im Bernstein in grosser Menge und Mannigfaltigkeit findet und die man mit den wohlerhaltenen Pflanzenresten zusammen als Inklusen zu bezeichnen pflegt. Es sind namentlich Insekten der verschiedensten Art, besonders Fliegen (Dipteren), aber auch Ameisen und Motten, ferner Spinnen. Selten sind Schnecken und überhaupt alle anderen Tiere ausser den genannten. Die Inklusen sind fast ausschliesslich auf den klaren Bernstein der Schlauben beschränkt, im trüben massiven, haben sie sich so gut wie niemals gefunden. Alle diese Einschlüsse, die tierischen sowohl wie die pflanzlichen, sind den

jetzt bei uns vorkommenden Tieren und Pflanzen zwar vielfach sehr ähnlich, aber der Art nach von ihnen doch vollkommen verschieden. Sie haben in einer weit zurückliegenden, längst vergangenen Zeit, in der älteren Tertiärzeit, gelebt und sind damals von dem Harze eingehüllt worden, das dem derselben Zeit angehörigen Bernsteinbaume entfloss und das sie bis auf den heutigen Tag so vollkommen erhalten hat, dass die Zoologen ihren Bau mit eben solcher Sicherheit studieren können, wie den von jetzt lebenden Wesen. Daher bilden die Inklusen Schätze von höchster wissenschaftlicher Bedeutung für die Kunde der Vorwelt. Aber auch für die Verwendung des Bernsteins zum Schmuck sind sie nicht ohne Bedeutung, da dieser nicht selten so geschliffen wird, dass die von ihm umhüllten Geschöpfe in die Nähe der Oberfläche treten und dem Beschauer deutlich sichtbar sind.

**Gewinnung.** Zuerst und schon in den ältesten Zeiten wurde offenbar derjenige Bernstein gewonnen, der aus unterseeischen, streckenweise den Meeresgrund bildenden bernsteinführenden Schichtenablagerungen von dem Wasser herausgewaschen und auf dem Boden des Meeres ausgebreitet oder an das Land geworfen worden war. Auch noch heute bildet dieser sogenannte Seebernstein oder kurz Seestein einen wenngleich gegenwärtig kleinen Teil der Produktion. Er ist dadurch ausgezeichnet, dass er nicht von einer Verwitterungsrinde bedeckt ist. Diese war wohl, so lange die Stücke noch in der Erde steckten, ursprünglich vorhanden, aber sie wurde beim Hin- und Herrollen im Sande durch die Meereswogen abgerieben und blieb höchstens spurenweise in Vertiefungen der Oberfläche erhalten, an Stellen, wo die Sandkörner nicht wirken konnten. Bei diesem Vorgange der Hin- und Herbewegung im seichten Küstenmeere werden die Bernsteinknollen namentlich während heftiger Stürme starken Stössen ausgesetzt, infolge deren sie nach den in ihnen etwa vorhandenen Klüften und Sprüngen zerbrechen. Die Stücke des Seebernsteins sind daher im allgemeinen gesund und frei von schädlichen, bei der Verarbeitung zu Schmucksachen hinderlichen Rissen.

Die Gewinnung des Seesteins ist wenigstens zum Teil besonders leicht, da ihn am flachen Strande das Meer selber dem Menschen überliefert. Besonders bei Stürmen, die vom Meere gegen das Land wehen, werden grosse Mengen Bernstein vom Meeresboden aufgerührt und an das Ufer geworfen. Namentlich sind die bei solchen Gelegenheiten massenhaft an den Strand getriebenen Bündel von Seetang vielfach mit Bernstein beladen. Von den so ans Land gespülten Bernsteinstücken werden die grösseren gesammelt. Bei den kleineren lohnt dies die Mühe nicht; sie bleiben liegen und bedecken stellenweise oft weithin den Strand. Sodann werden vor allem auch die Tangmassen durchstöbert, um ihren Inhalt zu gewinnen. Aber man begnügt sich nicht mit dem was der Wind an das Ufer treibt; die Leute gehen, wenn eine gewisse Ruhe in dem Sturm eingetreten ist, so weit als nur möglich in das Wasser hinein und ziehen den flottierenden Tang, das sogenannte Kraut, mit langgestielten Netzen auf das Land, damit er nicht wieder vom Wasser zurückgerissen wird und so sein Inhalt verloren geht. Diese Arbeit heisst das Schöpfen; der Bernstein, der dabei gewonnen wird, ist der Schöpfstein. Was die See freiwillig auswirft, wird als Strandsegen bezeichnet.

In dieser Weise wird an der samländischen Küste, namentlich an der Westküste nördlich von Pillau, eine gewisse Menge Bernstein gewonnen, aber nicht nur hier, sondern an der ganzen Ostseeküste von Livland und Kurland durch Ost- und Westpreussen, Pommern, Mecklenburg und längs des ganzen Strandes der jütischen Halbinsel, in Holstein, Schleswig und Jütland, an manchen Stellen mehr, an manchen weniger; streckenweise fehlt der

Bernstein allerdings auch wohl ganz. Neben dem Samland ist wohl vor allem die jütische Halbinsel mit Schleswig und Holstein von einiger Bedeutung. Mehr als an der Ostküste findet sich hier an der von der Nordsee bespülten Westküste, wo an zahlreichen Orten der Strandsegen gewonnen wird. Als reich wird besonders die Halbinsel Stavning und die Insel Fanö genannt. Weniger Ertrag scheinen die nordfriesischen Inseln Ramö, Sylt, Föhr u. s. w. zu liefern, eine grössere Menge dagegen wieder der Strand der Eiderstädtischen Halbinsel, wo bei der Ebbe viel Bernstein in den Watten liegen bleibt und gesammelt wird. Reich ist vor allem die Hitzbank, eine Untiefe, die von jener Halbinsel aus sich weit in das Meer hinauszieht. Die Bernsteinsucher werden daher hier Hitzläufer genannt. Auch die Eidermündung ist günstig; von hier zieht sich die Bernsteingewinnung noch weiter südlich bis Büsum, ist aber in Süderdithmarschen, in der Elbmündung und an der hannoverschen, oldenburgischen und holländischen Küste gering. Wegen der Flut ist die Bernsteingewinnung in den Watten mit grossen Gefahren verbunden. Deswegen gehen in Norderdithmarschen die Leute mit ablaufender Flut vielfach zu Pferde hinaus, sammeln so viel sie können und retten sich, wenn das Meer zurückkehrt, so schleunig als möglich wieder auf das feste Land. Dies sind die Bernsteinreiter. Vielfach wird das Sammeln hier auch von Booten aus betrieben. Gegen früher soll jetzt der Ertrag bedeutend nachgelassen haben.

Diese Gegenden haben wohl im Altertum den Bernstein geliefert. Die Inseln an der holländischen, der ost- und der nordfriesischen Küste werden daher von Plinius „insulae glessariae,“ d. h. Bernsteininseln genannt; auch als die Elektriden wurden sie bezeichnet. Das viel reichere Samland ist den Römern erst später bekannt geworden, aber schon im Beginn der Kaiserzeit treten sie in direkte Handelsbeziehungen zu Ostpreussen, um das von ihnen sehr hochgeschätzte Harz zu erhalten, das damals wohl lediglich durch Aufsammeln der vom Meere ausgeworfenen Stücke, höchstens noch etwa durch Schöpfen gewonnen wurde.

Dies ist aber jetzt in Preussen nicht mehr die einzige Methode, den Seestein zu erlangen. Man beschränkt sich nicht auf das, was das Meer freiwillig hergiebt, sondern man holt auch die Stücke, die auf dem Meeresgrunde liegen, heraus und wendet hierzu verschiedene Hilfsmittel an.

Ein solches ist das Stechen des Bernsteins. Von einem Boote aus wird der Meeresgrund abgesucht, wo die Tiefe des Wassers in der Nähe des Ufers noch nicht zu gross ist; die gefundenen Stücke werden dann mit kleinen Netzen (Käschern), die an langen Stielen befestigt sind, heraufgeholt. Dabei müssen die grossen erratischen Blöcke, die den Grund des Meeres vielfach bedecken mit besonderen, ebenfalls an langen Stangen befestigten Instrumenten weggewälzt werden, um die zwischen und unter ihnen liegenden Bernsteinstücke zu gewinnen. Auch diese erratischen Blöcke selber werden vielfach aus dem Meere herausgeholt, um sie in dem steinarmen Lande als Baumaterial u. s. w. zu verwenden; dabei wird dann nicht selten Bernstein in einiger Menge nebenher gewonnen. Dies war früher unter anderem an der Nordwestecke von Samland bei Brüsterort in hervorragendem Maasse der Fall, wo man, nachdem die grossen Steine herausgeholt waren, den so geglätteten Meeresgrund mit Schleppnetzen nach Bernstein absuchte. Das Bernsteinstechen ist auf die samländische Küste beschränkt, an der westpreussischen sind die Versuche ohne Erfolg geblieben; hier wird der Seebernstein nur durch Auflesen am Strande und durch Schöpfen gewonnen.

Alle diese bisher erwähnten Methoden, den auf dem Meeresgrunde liegenden Bernstein zu gewinnen, sind etwas primitiv. Man ist aber nicht bei ihnen stehen geblieben und hat später namentlich die rationellere und ertragreichere Taucherei eingeführt. Seit 1869 steigen mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgestattete Taucher der grossen Königsberger Bernsteinfirma Stantien & Becker in das Meer, um den auf dessen Grunde herumliegenden Bernstein aufzusammeln und den im Boden steckenden herauszugraben. Zuerst wurde bei Brüsterort, sowie bei dem nahe östlich davon gelegenen Dorfe Gross-Dirschkeim getaucht, nach der Erschöpfung des dortigen Vorrates südlich davon bei Palmnicken. Heute ist diese Gewinnungsart aber ganz aufgegeben zu Gunsten des viel reicheren Ertrag liefernden bergmännischen Betriebes. Ehe wir aber hierzu übergehen, haben wir noch das Baggern und die oberirdische Gräberei nach Bernstein zu betrachten.

Das Baggern, das ausschliesslich von der eben genannten Firma betrieben wurde, geschieht nicht im Meere, es blieb stets ganz auf das kurische Haff beschränkt. Dessen Boden bildet bei dem Dorfe Schwarzort, etwas südlich von Memel auf der kurischen Nehrung gelegen, eine sehr bernsteinreiche, dem älteren Alluvium angehörige Schicht, die sich nach Osten hin über den Wasserspiegel des Haffs erhebt und die auf dem festen Lande bei Prökuls zu einer umfangreichen Gräberei Veranlassung gegeben hat. Der Beginn des Baggerns fällt in das Jahr 1860, und von da ab datiert wegen der grossen Ergiebigkeit dieses Betriebes ein Wendepunkt in der Bernsteingewinnung. Während bis dahin der Seestein den Markt beherrschte, überwog bald das durch Baggern erhaltene massenhafte Material, der Baggerstein, der allerdings in der Beschaffenheit sich vom Seesteine in keiner Weise wesentlich unterschied, sofern auch bei ihm die Verwitterungsrinde fehlt und auch bei ihm die Stücke in der Hauptsache gesund, d. h. frei von Rissen und Spalten sind. Mit drei kleinen Handbaggern begann die Arbeit, zuerst unter ungünstigen Verhältnissen; als aber die richtigen Stellen gefunden waren, entwickelte sich das Unternehmen zu ungeahnter Blüte. Mehr als 20 grosse Dampfbagger holten später mittelst kräftiger Maschinen den Haffboden bis zu einer Tiefe von 7 bis 11 m heraus; dieser wurde nach Bernsteinstücken durchsucht und so lange Zeit hindurch ungefähr die Hälfte des Jahresertrages an ostpreussischem Bernstein gewonnen. Etwa 1000 Arbeiter waren dabei beschäftigt; das kleine Fischerdorf Schwarzort erlangte eine erhebliche Bedeutung und seine Einwohnerzahl vermehrte sich um das vielfache. Jetzt ist dies alles aber vorüber, die Lagerstätte im Haff ist erschöpft und das Baggern hat seit Ende November 1890 aufgehört.

Neben dem Sammeln, Schöpfen, Stechen, Baggern u. s. w. des Seesteins ging seit alter Zeit die Bernsteingräberei am Strande und im Innern des Landes her. Der auf diese Weise gewonnene Bernstein, der sogenannte Grabstein, ist vom Seestein durch eine meist dicke Verwitterungsrinde unterschieden, auch hat er im Inneren viel mehr Risse als der letztere, die aber wegen jener Rinde äusserlich nicht sichtbar sind. Nicht nur in Ostpreussen, sondern auch in allen Teilen des oben bezeichneten Verbreitungsbezirkes des Bernsteins wurde gegraben und auf diese Weise das in den Schichten der Tertiärformation, des Diluviums und Alluviums eingeschlossene Material gewonnen. Die Menge des Grabsteins war in früheren Zeiten neben der des Seesteins gering, gegenwärtig hat sich dieses Verhältnis aber ungemein zu Ungunsten des Seesteins geändert, namentlich seit vom Jahre 1873 ab die aus einem graulichgrünen sandigen Thon bestehende, der

unteren Tertiärformation angehörige eigentliche Bernsteinschicht, die sogenannte „blaue Erde“ durch unterirdische Gräberei, also durch bergmännischen Betrieb, abgebaut wird. In der Jetztzeit ist es infolgedessen der Grabstein, der den Markt beherrscht, der Seestein tritt ihm gegenüber an Menge und Bedeutung vollständig in den Hintergrund.

In oberflächlichen Alluvialablagerungen wurde zuerst Bernstein gegraben im Südosten von Ostpreussen, südlich von der Linie Ortelsburg-Johannesburg (an der Eisenbahnlinie Allenstein-Lyk) in einem Gebiet, das östlich von der Pissek und westlich vom Omulewflusse begrenzt wird, das sich aber noch weit nach Polen hinein erstreckt, bis gegen Ostrolenka am Narew. Hier und an verschiedenen anderen Orten in Polen hat man namentlich in früheren Jahrhunderten gleichfalls viel Bernstein durch Graben gewonnen. In ähnlicher Weise ist auch in Westpreussen viel gegraben worden, so namentlich bei Steegen auf der Danziger Nehrung. Hier und in der wichtigsten aller dieser alluvialen Ablagerungen, bei dem schon erwähnten Prökuls, begann die Firma Stantien & Becker in kleinem Maassstabe ihre nachmals allerdings an anderen Orten zu so riesiger Entwickelung gelangten Gräbereien, durch die heute die ganze Welt mit Bernstein versorgt wird. Prökuls liegt südlich von Memel, Schwarzort gegenüber, auf dem Festlande an der Bahnlinie Memel-Tilsit. Die Ablagerung ist dieselbe, die in ihrer westlichen Fortsetzung unter den Haffspiegel hinab, bei Schwarzort, durch Baggern ausgebeutet wurde; die Gräberei hat aber nicht entfernt den Ertrag geliefert, wie das Baggern und ist daher längst eingestellt.

Im Diluvium ist Bernstein überall im norddeutschen Flachland vorhanden, meist in geringer Menge, aber stellenweise doch auch in grösseren Quantitäten, besonders da, wo in der Tiefe die „blaue Erde“, ansteht. Das Vorkommen ist aber, wie das im Alluvium, praktisch von geringem Wert, da die vereinzelten reicheren Stellen durch keine Merkmale gekennzeichnet sind, so dass das Auffinden derselben lediglich Sache des Zufalls ist. Man trifft sie gelegentlich bei Aufgrabungen zu anderen Zwecken, bei Meliorationen, in Sand- und Kiesgruben, beim Torfstechen u. s. w. Kleinere Ablagerungen und Nester wurden an vielen Stellen in Ost- und Westpreussen, Pommern, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Dänemark, in der Mark und weiter nach Westen hin, sodann in der Provinz und im Königreich Sachsen, in Schlesien u. s. w. gefunden und ausgebeutet, und auch nach Osten hin, in Russland, wird ziemlich viel Bernstein im Diluvium gegraben. Einige besonders reiche Stellen sind in Ost- und Westpreussen, sowie in Pommern angetroffen worden, so namentlich die folgenden: Bei Krebswalde unweit Elbing lieferte ein kleines Nest 700 Pfund; für die Gräbereien von Schillehnen bei Braunsberg wurden ehemals 400 Dukaten jährliche Pacht bezahlt; bei Gluckau, unweit Danzig, hat man in früheren Zeiten, mindestens 170 Jahre lang, Bernstein aus dem Diluvium gegraben und noch 1858 wurde ein gutes Stück von 11 Pfund 26 Lot gefunden. Nesterweise in Lehm kam bei Karthaus viel Bernstein vor und von einiger Bedeutung sind die Orte Berent, Konitz, Czersk, Tuchel und Polnisch-Crone in Westpreussen, sowie Treten und Rohr nördlich von Rummelsburg in Pommern, wo man schon seit über 100 Jahren Bernstein in lehmigen Adern gräbt, die sich bis zu einer Tiefe von 23 m im Diluvialsande hinziehen.

Die Gesamtmenge des aus dem Alluvium und Diluvium gewonnenen Materials verschwindet aber vollständig gegen die Vorräte, die den Tertiärschichten, den gestreiften Sanden der Braunkohlenformation und vor allem der „blauen Erde“ selbst entstammen.

Diese letztere liefert heutzutage, von geringen Quantitäten abgesehen, alles, was von echtem Bernstein in den Handel gebracht wird. Gräbereien, offene Tagebaue sowohl als unterirdischer Bergbau, in diesen Schichten sind durchaus auf die Nordwestecke von Samland und auch hier auf die Uferkante östlich und südlich von Brüsterort beschränkt; im Binnenlande fehlen sie gänzlich und ebenso an der ganzen übrigen Ostseeküste, sowie an der der Nordsee.

Schon in früheren Jahrhunderten und bis in die Neuzeit hinein wurde in den Tertiärschichten oberirdisch gegraben, überall, wo sie sich über den Meeresspiegel erheben, oder sich doch nicht zu tief unter ihn hinabsenken. Orte, wo wichtige Gräbereien betrieben wurden, sind Kraxtepellen, Gross- und Kleinkuhren, Georgswalde, Rauschen, Sassen, Wannenkrug u. s. w. Wirklich grossartige Resultate hat aber das Bernsteingraben in der blauen Erde bei Loppehnen geliefert; vierspännige Wagen waren nötig, das gewonnene Material wegzufahren.

Wann die oberirdische Gräberei in der „blauen Erde" begonnen hat, ist unbekannt; wahrscheinlich waren derartige Arbeiten schon vor 1836 im Gange. Es ist dabei nötig, die oft viele Meter mächtige Überdeckung der Bernsteinformation durch die Schichten des jüngeren Tertiärs (der Braunkohlenformation) und des Diluviums abzuräumen, um auf die nur etwa $1^1/_2$ Spatenstiche mächtige eigentliche Bernsteinschicht zu kommen; ausserdem war man vielfach gezwungen, den Einbruch des Meeres in die Gruben durch Abdämmen zu hindern. Die dadurch verursachten ungeheuren Arbeitskosten geben einen Begriff von den Reichtum der „blauen Erde" an Bernstein, der alle diese Auslagen ersetzen musste. Allerdings lieferten oft schon die in den der Braunkohlenformation angehörigen „gestreiften Sanden" über der „blauen Erde" unregelmässig verteilten Bernsteinnester einen reichen Ertrag, ehe man bis zu der letzteren vorgedrungen war, aber trotz alledem war die Gräberei eben jener Unkosten wegen nicht immer lohnend. Daher hat heutzutage diese Gewinnungsmethode fast ganz aufgehört; sie ist jetzt ersetzt durch den bergmännischen Betrieb, der in unterirdischen Bauen der „blauen Erde" ihre Schätze raubt.

Auf bergmännischem Wege wurde schon am Ende des vorigen Jahrhunderts (1781) durch die Regierung am Espenwinkel der Bernstein der „gestreiften Sande" eine Zeit lang gewonnen, man hat aber das Unternehmen nach vierundzwanzigjährigem Betriebe wieder aufgegeben. Ein Verdienst der Firma Stantien & Becker ist es, zuerst den unterirdischen Abbau der „blauen Erde" versucht und mit durchschlagendem Erfolge, sowie mit immer steigenden Erträgen bis zum heutigen Tage fortgesetzt zu haben.

Am Anfange der siebenziger Jahre fanden gleichzeitig zwei Versuche nach dieser Richtung hin statt. Der eine wurde von Seiten der kgl. preussischen Bergwerksverwaltung bei Nortycken unweit Rauschen am samländischen Nordstrande, mehr im Innern des Samlandes, unternommen. Er scheiterte, weil es unmöglich war, die aus einer wasserreichen, die „blaue Erde" überlagernden Schicht, dem Triebsande zuströmenden Gewässer in dem Schachte zu bewältigen. Das zweite, eben von jener Firma ins Werk gesetzte Unternehmen an der Westküste des Samlandes bei Palmnicken zwischen Pillau und Brüsterort gelang in der glänzendsten Weise. Sie hatte dort unmittelbar am Strande zur Bernsteingewinnung im Jahre 1870 einen grossen Tagebau angelegt, aus dem sich bis zum Jahre 1875 allmählich der bergmännische Betrieb entwickelte, der an jener Stelle, wo die Bernsteinschicht 6 bis 8 m unter dem Ostseespiegel liegt, sich immer weiter ausdehnt. Der unterirdische Bergbau brachte den enormen Vorteil, dass die gewaltigen

Abraumarbeiten der oberirdischen Gräberei mit ihren riesigen Kosten nicht mehr notwendig sind, dass keine grossen Flächen wertvollen Bodens der Landwirtschaft entzogen werden und dass die Arbeiten in der kalten Jahreszeit nicht mehr unterbrochen werden müssen, wie das beim Tagebau der Fall ist. Jetzt wird hier die gesamte Bernstein führende „blaue Erde" aus Schächten, Stollen und Strecken gefördert und ihr nutzbarer Inhalt durch Waschen in eigenen, zweckmässig eingerichteten Apparaten von der anhängenden Erde befreit.

Der so erhaltene und gereinigte Bernstein, der sogenannte Dammstein hat, wie aller Grabstein, eine dicke Verwitterungsrinde, die in der Tonnenwäsche entfernt wird, indem man die Stücke mit Wasser und zum Teil mit scharfem Sand in rotierenden Fässern oder Tonnen so lange hin- und herwälzt, bis die letzte Spur der undurchsichtigen Kruste entfernt ist. Eine nochmalige, die sogenannte Klebs'sche Wäsche vollendet die Zurüstung des Rohmaterials, das nun ganz dieselbe reine Oberfläche hat, wie der Seestein. Man kann den Dammstein jetzt wie diesen auf seine innere Beschaffenheit (Farbe, Durchsichtigkeit) und die etwa in ihm vorhandenen Risse untersuchen und darnach seinen Wert taxieren, sowie die beste Art der Verarbeitung feststellen, was alles bei dem Grabsteine mit anhängender Rinde nicht möglich ist. Nach der Beschaffenheit werden die gewonnenen und gereinigten Steine sodann sortiert und die einzelnen Sorten, von denen unten noch weiter die Rede sein wird, getrennt in den Handel gebracht.

Seit das Baggern im Haff aufgehört hat, ist der vorher schon bedeutende und jährlich zunehmende Ertrag des Bergbaues immer mehr gesteigert worden, so dass trotzdem die Gesamtproduktion nicht ab-, sondern zugenommen hat. Im Jahre 1893 hat diese im Bergwerk 6000 Centner betragen, davon die Hälfte kleine, nur zu Firniss brauchbare Stücke, die andere Hälfte gross und mittel und zum Verarbeiten zu Schmucksachen u. s. w. geeignet. Dabei waren 600 Mann beschäftigt, zu denen noch 400 Arbeiter in den Sortierungssälen in Königsberg kommen, so dass die Bernsteinproduktion allein in dem Betriebe von Stantien & Becker (alles andere verschwindet allerdings dem gegenüber vollständig) mindestens 1000 Menschen mit ihren Familien ernährt. 1884 betrug die Gesamtmasse des in Ostpreussen gewonnenen Bernsteins 3000 Centner; davon kamen 1000 Centner auf das Baggern bei Schwarzort, wobei 1000 Arbeiter beschäftigt waren, 1700 Centner kamen aus dem Bergwerk zu Palmnicken mit damals 700 Arbeitern; 200 Centner wurden durch Taucher bei Palmnicken aus dem Meere geholt. Der Rest von 100 Centnern verteilt sich auf das Lesen, Schöpfen, Stechen, Graben u. s. w. an zahlreichen Punkten. 1874 war der Gesamtertrag 1100 Centner, man ersieht daraus die rasche Steigerung im Laufe weniger Jahre.

Die Bernsteingewinnung ist eine uralte Beschäftigung der Anwohner der Ostsee. Schon die in Ostpreussen aufgedeckten Gräber aus der Steinzeit beherbergen Beigaben aus Bernstein und zeigen, wie hoch dieses Harz schon damals geschätzt wurde. Es ist daher kein Wunder, dass schon früher die Beherrscher jener Gegenden die Gewinnung dieses kostbaren Materials möglichst in ihre Hand zu bekommen suchten. Zu diesem Zweck wurde der Bernstein von dem deutschen Orden zum Regal erklärt, oder vielleicht auch nur ein älteres Regal etwas weiter entwickelt und ausgebildet. Dieses Regal besteht noch heute in allen den Landesteilen, die dem Orden später nicht durch die Polen entrissen wurden, also in Ostpreussen, nicht aber in Westpreussen und in anderen Gegenden. Hier waren andere Rechtsverhältnisse zum Teil von ähnlicher Art, zum Teil war aber

die Bernsteingewinnung vollkommen frei, letzteres nach polnischen Recht noch heute in Westpreussen.

Das Regal wurde bis 1811 vom Staate selbst ausgenutzt, indem er die Strandbewohner gegen eine bestimmte Entschädigung zum Sammeln namentlich des Strandsegens zwang, und den so gewonnenen Bernstein verkaufte. Die damit verbundenen Übelstände, namentlich die infolge der unvermeidlichen Defraudationen eingerissene und sich immer mehr steigernde Demoralisation der Stranddörfer, veranlasste die Regierung 1811, die Bernsteingewinnung zu verpachten, und zwar erst an eine Gesellschaft, dann an einen Generalunternehmer. Dies dauerte bis 1837. In dieser Zeit war es jedem Unbefugten strenge verboten, auch nur das kleinste Stück Bernstein aufzunehmen, und die Bewohner der Dörfer am Strande durften nur auf besonderen Wegen und an einzelnen bezeichneten Stellen sich der See nähern. Zuwiderhandlungen gegen diese Bestimmungen waren mit schweren Strafen bedroht.

Um alle durch diese Einrichtungen veranlassten Belästigungen der Anwohner zu beseitigen und den durch sie erheblich geschädigten Stranddörfern aufzuhelfen, wurde 1837 der ganze Strand von Nimmersatt an der russischen Grenze bis Polsk östlich von Danzig (von da bis Weichselmünde war diese letztere Stadt von Alters her berechtigt) an die Strandgemeinden selber verpachtet, die nun das Recht des Sammelns, des Schöpfens, Stechens und des Grabens in den Uferbergen hatten, und die den Rohbernstein frei verkaufen durften an wen sie wollten. Das Recht zu Graben wurde aber 1868 davon wieder abgetrennt, weil es nicht ein für die armen Strandbewohner, sondern für kapitalkräftige Unternehmer passender Betrieb ist, dessen zweckmässige Einrichtung und Fortführung grosse Anlage- und Betriebskosten verursacht, weil infolgedessen die Arbeiten von den Strandbewohnern wenig rationell und häufig auch ohne jeden Reingewinn geführt wurden und weil die Gräbereien in einen namentlich durch Zerstörung von Ackerflächen schädlichen Raubbau ausarteten. Dass inzwischen die Gesamtproduktion durch die Arbeiten der Firma Stantien & Becker, namentlich 1860 durch die Einführung des Baggerns, 1873 durch Eröffnung des Bergwerks auf eine ganz neue Basis gestellt wurde, ist schon oben eingehend besprochen worden. Auch diese Firma hat wie jeder, der sich in jenen Gegenden mit der Gewinnung von Bernstein beschäftigt, selbstverständlich die in dem Regal begründeten Abgaben zu entrichten, die in einem mit fortschreitender Erkenntnis des Reichtums der von ihr abgebauten Lagerstätten stets wachsenden Pachtgelde bestehen, das jährlich dem Fiskus entrichtet werden muss. Diese Abgaben und die Einkünfte des Staates aus dem Regal überhaupt liefern ein sehr interessantes Bild der Entwickelung der Bernsteinproduktion.

Während der Selbstverwaltung durch den Staat bis 1811 brachte das Regal durchschnittlich jährlich etwa 22000 Mark ein; in der Zeit der Generalpacht bis 1837 betrug diese Summe etwa 30000 Mark. Die Verpachtung an die Kommunen ergab ungefähr 34000 Mark; seitdem ist die Einnahme auf 700000 Mark im Jahre gestiegen und der preussische Staatshaushaltsetat für 1894/95 hat als Einnahme aus dem Bernsteinregal 710000 Mark eingestellt. Davon zahlen Stantien & Becker allein für das Recht der Bernsteingewinnung auf eigenem Grund und Boden (Bergwerk Palmnicken) 677000 Mark. Den Rest von 33000 Mark bilden die Pachten für die Strandstrecken, die für eine Reihe von Jahren meistbietend vergeben werden, und auch von diesen hat jetzt die erwähnte Firma den grössten Teil unter ihre Verwaltung gebracht. Eine regelmässige

Bernsteingewinnung existiert im Binnenlande, wie wir gesehen haben, jetzt kaum noch an irgend einer Stelle; einzelne Stücke werden gelegentlich gefunden; sie müssen auf Grund des Regals gegen einen gesetzlich festgestellten Finderlohn den Staatsbehörden ausgeliefert werden, die das auf diese Weise gesammelte Material verkaufen.

**Verarbeitung.** Alle Bernsteinstücke, deren Grösse und Beschaffenheit es irgend gestattet, werden zu Schmucksachen und namentlich auch zu Rauchrequisiten verarbeitet. Jede andere Verwendung tritt dagegen vollständig in den Hintergrund. Das hierzu taugliche Material bildet den sogenannten Arbeitsstein. Die zu kleinen Stücke und das Unreine, sowie der Abfall bei der Verarbeitung der grösseren Stücke werden zusammengeschmolzen und besonders in Deutschland zu Lack und Firniss verarbeitet. Dies ist der sogenannte Firniss. Neuerer Zeit dient der Firniss auch in einer gewissen Menge zur Herstellung von Pressbernstein, von dem unten noch weiter die Rede sein wird. Etwa die Hälfte des Gewichtes des gewonnenen Bernsteins gehört zum Firniss; der Wert beträgt ungefähr 10 Proz. des Gesamtwertes der Jahresproduktion. Wir werden hier nur die Verwendung des Arbeitssteins eingehender betrachten.

Die Bearbeitung geschieht meist auf der Drehbank. Auf ihr werden die Stücke äusserlich abgedreht und nach Bedarf durchbohrt. Vielfach werden die Stücke auch durch Schleifen und Schnitzen in die erforderliche Form gebracht, oder in dünne Platten zerschnitten. Sehr wichtig für die Bernsteinindustrie ist, dass sich die Stücke in kochendem Leinöl erweichen und dann biegen lassen und dass man trübe Stücke klar kochen kann.

Ziemlich die Hälfte des jährlich producierten Bernsteins wird zu Rauchrequisiten verarbeitet: Cigarren- und Cigarettenspitzen, Mundstücke zu solchen und zu Pfeifen u. s. w. Diese Fabrikation ist besonders in Wien wichtig, das in dieser Beziehung auf dem Weltmarkte an der Spitze steht und seine Produkte in alle Gegenden der Erde versendet. 40 Proz. der Jahresproduktion (nach dem Geldwerte) gehen nach Wien, und zwar der Art der Industrie entsprechend, die grössten, besten und teuersten Sorten. In Deutschland konkurrieren vorzugsweise Nürnberg, Königsberg, Ruhla bei Eisenach und Erbach im Odenwalde. Nürnberg und Erbach fabricieren ausschliesslich Rauchrequisiten und nur für den Export, Ruhla ebensolche nur für das Inland. In Frankreich werden Rauchrequisiten zu Paris und zu St. Claude im Jura hergestellt. Es bezieht dem Werte nach etwa 10 Proz. des Jahresertrages. Kleine Industrien für Rauchgeräte und Schmuck sind in England, nur für erstere in Holland und Belgien; alle diese Länder arbeiten ausschliesslich für den heimischen Bedarf. Russland fabriciert Rauchrequisiten und Schmuck in Polangen und Krottingen, nördlich von Memel an der preussischen Grenze; die ganze Bevölkerung der genannten Orte lebt von dieser Industrie. Nur Rauchrequisiten werden hergestellt zu Schitomir in Volhynien, woher die modernen mit Tulasilber montierten Cigarrenspitzen kommen, zu Warschau, St. Petersburg, Riga, Ostrolenka und Odessa. In Nordamerika ist die Verarbeitung des Bernsteins zu Rauchrequisiten ebenfalls heimisch. In der Türkei ist sie namentlich in Konstantinopel entwickelt und hebt sich in neuerer Zeit mehr und mehr, nachdem sie hier früher von Wien aus zurückgedrängt und beinahe ganz vernichtet worden war.

Dünne Platten zur Herstellung von eingelegten Arbeiten, Mosaiken u. s. w. sind in früheren Zeiten viel hergestellt worden; gegenwärtig ist die Fabrikation derselben sehr geringfügig.

Grosse Mannigfaltigkeit zeigt die Verarbeitung des Bernsteins zu Schmucksachen aller Art und von der verschiedenartigsten Form, die sich nach dem wechselnden Geschmack der Zeit und der Länder richtet. Es sind vor allem Perlen mit abgedrehter runder Oberfläche und solche mit angeschliffenen Facetten, die sogenannten Korallen, die, auf Schnüre aufgezogen, zu Hals- und Armbändern, auch zu Rosenkränzen für katholische und muhamedanische (Mekka, Persien) Gegenden Verwendung finden, Stücke zu Hals- und Armbändern von besonderer Form, Broschen und andere ähnliche Gegenstände, die vielfach zierlich geschnitzt werden und anderes mehr.

Eine gewisse Menge Bernsteinschmuck wird, wie wir gesehen haben, in Russland (Polangen und Krottingen), in Konstantinopel und in England hergestellt. Auch China und Korea fabricieren Schmuck, namentlich grosse runde Perlen für Mandarinenketten. China führt zu diesem Zwecke jetzt für 150000 bis 200000 Mark Rohbernstein ein, nachdem es früher die fertigen Perlen aus Deutschland bezogen hatte. Aber die Gesamtproduktion dieser sämtlichen Länder an Schmucksachen aus Bernstein ist gering.

Für die Herstellung von Bernsteinschmuck steht Deutschland ebenso an der Spitze, wie Österreich für Rauchrequisiten. Danzig, Berlin, Stolp in Pommern und Worms arbeiten fast nur Schmuck und von hier aus wird damit, abgesehen von den kleinen Industrien jener genannten Länder, die ganze Welt versehen. Das Fabrikat wird zum Teil in Europa verbraucht, vieles geht aber auch über Hamburg, London, Marseille, Bordeaux, Livorno, Triest, Genua, ferner über Moskau und durch die Messen von Odessa und Nischne-Nowgorod in die Türkei, nach Persien, Armenien, in den Kaukasus, nach Sibirien, in die verschiedenen Teile von Afrika bis weit in das Innere, nach China, Indien, Arabien (wo besonders viele Rosenkränze an die Mekkapilger abgesetzt werden), nach Westindien, Nord- und Südamerika u. s. w. Jedes einzelne Land bevorzugt besondere Formen und besondere Bernsteinsorten.

Von diesen Formen haben einige besondere Wichtigkeit, weil sie auf dem Weltmarkt vorzugsweise verlangt und daher in ganz überwiegender Menge zum Verkauf und zur Verwendung im Grossen fabriciert werden. Dies sind vor allem die schon oben genannten Perlen. Unter den für den Grosshandel hergestellten Perlen unterscheidet man nach der Form sechs Sorten:

1) Oliven, länglich-elliptische Perlen.
2) Zotten, cylinderförmig, an beiden Enden schwach zugerundet, fast eben.
3) Grecken, wie Zotten, nur kürzer.
4) Eigentliche Perlen, kugelförmig rund.
5) Korallen, mit angeschliffenen Facetten versehene Perlen.
6) Pferdekorallen, flache klare Perlen, die auf den zwei entgegengesetzten Enden mit Facetten versehen sind.

Alle diese Sorten werden natürlich in verschiedenen Grössen und ebenso auch aus verschiedenen Bernsteinsorten hergestellt. Am geschätztesten sind die Perlen aus Bastard. Bastardoliven und Bastardperlen bilden daher gegenwärtig die wertvollsten Exportartikel der deutschen Bernsteinindustrie. Je nach der Grösse der Stücke und der Feinheit der Farbe schwankt der Preis pro Kilogramm für

Bastardoliven zwischen 50 und 500 Mark
Bastardperlen „ 72 „ 300 „

Ein anderer in grossem Maassstabe hergestellter Artikel sind die Manellen; flache polierte Scheiben, in deren Mitte eine Perle aufgekittet ist. Diese ist klar, wenn die Platte aus Bastard besteht, oder umgekehrt. Der Perle wird nicht selten zur Erhöhung des Glanzes eine Zinnfolie untergelegt und die Unterseite durch eingravierte Blumen u. s. w. verziert. Die Manellen dienen zu Mittelstücken für Hals- und besonders für Armbänder und sind namentlich in Persien, Armenien und in der Türkei beliebt.

Endlich sind als Massenartikel vielleicht noch bis 5 cm lange und bis 2 cm dicke Cylinder mit etwas breiterer Basis zu erwähnen, die bei einzelnen Stämmen in Centralafrika und Südamerika als Schmuck für die durchbohrten Ohrlappen eine Zeit lang beliebt waren. Sie haben jetzt allerdings an Wichtigkeit sehr verloren. Alle die vielfachen sonstigen Schmucksachen aus Bernstein, ausser den genannten, bilden keine Gegenstände der Massenproduktion, sie sollen daher hier nicht weiter betrachtet werden. Sie sind von einem Volke zum andern und von einer Bevölkerungsklasse zur anderen verschieden und werden überall bald mehr, bald weniger von der Mode bevorzugt.

Wie nicht in allen Ländern dieselben Formen der Schmuck- und Rauchartikel aus Bernstein beliebt sind, so ist es auch mit den verschiedenen Farbenvarietäten des zu diesen Sachen verwendeten Bernsteins. Der Geschmack ist in dieser Beziehung von einer zur anderen Gegend sehr schwankend. Russland liebt für Rauchrequisiten und Schmuck nur fein Bastard, Holland Klar, Deutschland Klar und Bastard, Frankreich Bastard, China Klar, Westafrika für Schmuck die halbknochigen Bastardvarietäten, Ostafrika die halbklaren knochigen Spielarten mit einem Schein ins Bräunliche u. s. w.

Was den Gesamtjahreskonsum der ganzen Erde an rohem Bernstein betrifft, so hat dieser einen Wert von 2 bis 3 Millionen Mark. Daran sind die einzelnen Länder in folgender Weise beteiligt: Österreich verbraucht 40 Proz., Deutschland 20, Russland 10, Frankreich 10, die Lackfabriken 10 Proz.; in den Rest von 10 Proz. teilen sich Nordamerika, China, die Türkei und die anderen genannten Länder.

**Bernsteinhandel.** Wir haben oben gesehen, dass die Firma Stantien & Becker fast den ganzen Ertrag an deutschem Bernstein produciert und in den Handel bringt. Es ist klar, dass sie dadurch den Handel in diesem Artikel vollständig beherrscht. Die Unternehmungen dieser Firma haben in dem gesamten Bernsteinhandel, namentlich durch das Aufblühen des Bergbaues, gegen früher eine fundamentale Umwälzung hervorgebracht, die oben schon angedeutet wurde. Früher überwog der Seestein und der Grabstein trat an Menge zurück. Der Seestein ist, wie wir gesehen haben, frei von Rinde, gesund und arm an Rissen, so dass der Käufer jedes Stück nach seiner Beschaffenheit richtig taxieren und den Wert und die Verwendbarkeit beurteilen konnte. Dies ist beim rohen Grabstein seiner Rinde wegen nicht möglich und daher der Ankauf einer Partie von dieser Ware, die früher nur mit der Rinde verkauft wurde, eine gewagte Spekulation. Wegen der geringen Menge des in den Handel gebrachten Grabsteins war das in älteren Zeiten nicht von Belang. Als aber der Grabstein immer mehr in den Vordergrund trat, machte sich eine Abneigung gegen ihn geltend, die auf der Unmöglichkeit beruhte, seine Qualität zu erkennen.

Hierin lag die Veranlassung, im Gegensatze zu der früheren Gepflogenheit, dem Grabsteine seine Rinde zu nehmen, ehe man ihn in den Handel brachte, und dies wurde in der oben angegebenen Weise ausgeführt. Nun hatte der Grabstein keine erheblichen Nachteile mehr und er ist jetzt daher ebenso geschätzt, wie der früher in erster Linie

gesuchte Seestein, um so mehr, als beim Sortieren die grösseren Stücke nach den in ihnen etwa vorhandenen Sprüngen zerspalten werden, so dass auch vom Grabstein nur gesundes Material in den Handel kommt. Hand in Hand mit dieser wichtigen Änderung ging sodann die Aufstellung einer Reihe für den Grossverkehr zweckmässig gewählter, den Bedürfnissen der verschiedenen Zweige der Bernsteinindustrie sich anpassender Handelssorten, die auf der Farbe und der Beschaffenheit, sowie auch auf der für die Verwendung sehr wichtigen Form der Stücke beruhen und die nach Grösse, Stückzahl auf das Pfund und allen den genannten Eigenschaften bis in das kleinste Detail sich stets gleich bleiben, so dass sie dem Fabrikanten eine sehr genaue Berechnung ermöglichen. Zwar waren schon früher gewisse Sorten unterschieden und wie die heutigen mit besonderen Namen belegt worden, aber diese alte Einteilung erwies sich allmählich immer mehr als ungenügend und unbrauchbar. Sie ist daher seit 1868 allmählich überall verdrängt und durch die von jener mehrfach genannten Firma neu eingeführten ersetzt worden, von denen wir unten eine Übersicht kennen lernen werden. Wir werden dabei die Mitteilungen von B. Klebs benutzen, dessen wichtige Untersuchungen über den Bernstein auch sonst hier zu Grunde gelegt sind.

Bei der Verarbeitung des Bernsteins ist es, wenn sie mit möglichstem Vorteil geschehen soll, erforderlich, den Verlust durch den Abfall auf ein Minimum herabzudrücken. Man muss also zu einer langen und dünnen Cigarrenspitze ein ebenfalls langes und dünnes Bernsteinstück und nicht etwa ein kugelförmig rundes verwenden. Neben der Qualität ist somit die Form der Stücke von ausschlaggebender Wichtigkeit; nach ihr wird der Bernstein daher in erster Linie eingeteilt, Qualität und Grösse geben dann die Unterabteilungen, namentlich wird Klar und Trüb besonders ausgemustert. Die im folgenden mitgeteilte Sortierung bezieht sich aber nur auf massive Steine, nicht auf Schlauben und Knochen. Diese werden nach ähnlichen Principien für sich eingeteilt. Auch besonders seltene Farben werden für sich ausgehalten, sie bilden aber eben der Seltenheit wegen keine eigentlichen Handelssorten, denn dazu gehört ein nicht zu sparsames Vorkommen.

Nach diesen Grundsätzen wird nun der Bernstein in die folgenden Handelssorten eingeteilt.

1) Fliessen. Plattenförmige Stücke, bei denen sich die Länge zur Breite verhält wie etwa 3 zu 1 und die mindestens 75 mm dick und breit und 25 cm lang sind. Am meisten geschätzt sind die, deren Flächen annähernd parallel verlaufen. Sie heissen Arbeitssteinfliessen und werden in fünf Sorten gehandelt:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Arbeitssteinfliessen | Nr. 1. | 10 bis 12 | Stück | auf 1 | kg |
| " | " 2. | 30 | " | " 1 | " |
| " | " 3. | 60 | " | " 1 | " |
| " | " 4. | 100 | " | " 1 | " |
| " | " 5. | 170 | " | " 1 | " |

Fliessen, die nicht die regelmässige rechteckige Form der Arbeitssteinfliessen haben, bilden die gewöhnlichen Fliessen. Man unterscheidet dabei zehn Handelssorten, die erste Nr. 0 mit 2 bis 3 Stück, die letzte Nr 7 mit 360 Stück auf 1 kg.

Die Fliessen werden zu Rauchgegenständen, wie Cigarrenspitzen, Ansatzspitzen zu solchen u. s. w. verarbeitet.

Was die Preise betrifft, so wird 1 kg gewöhnlicher Fliessen Nr. 1 mit 142 Mark, Nr. 7 (die kleinsten) mit 9 Mark bezahlt. (Nr. 0 ist so selten, dass sie eigentlich keine

Handelssorte bilden.) Von den besonders ausgelesenen Arbeitssteinfliessen werden Nr. 1 und 2 etwa $33^1/_3$ Proz., Nr. 3 50, Nr. 4 25 und Nr. 5 10 Proz. höher berechnet, als die entsprechenden gewöhnlichen.

2) Die Platten, Bernsteinstücke von ähnlicher Gestalt, aber nicht so dick wie die Fliessen. Man unterscheidet sieben Plattensorten:

Platten Nr. 0: Stücke mit einer Oberfläche von 40 bis 60 qcm
„ „ 1: „ „ „ „ „ 13 „ 26 „ etwa 50 Stück auf 1 kg
„ „ 2: 80 Stück auf 1 kg
„ „ 3: 170 „ „ 1 „
„ „ $3^1/_2$: 260 „ „ 1 „
„ „ 4: 350 „ „ 1 „
Polanger Platten: Noch kleiner als Nr. 4.

Die Platten werden in erster Linie ebenfalls noch zu Rauchrequisiten, namentlich zu Cigaretteneinsteckern verarbeitet, dann aber auch zu Schmuckgegenständen, wie Manellen, Pferdekorallen, Kreuzen, Glocken zu mohamedanischen Tesbih (Rosenkränzen) verbraucht.

3) Bodenstein. Grosse rundliche Stücke Bernstein von beliebiger Farbe:

Feiner Bodenstein, 10 Stück auf 1 kg
Ordinärer „ 14 bis 16 „ „ 1 „

Die erstere Sorte kostet 40 Mark, die letztere 25 Mark pro Kilogramm.

Aus Bodenstein werden ausser Schnitzereien und anderen Gegenständen von geringer Bedeutung für den Grosshandel die Mundstücke für die türkischen Wasserpfeifen hergestellt, die vielfach mit Gold und Türkisen verziert in den Handel gebracht werden.

Eine besondere Art des Bodensteins sind die Bockelsteine, flohmige Varietäten desselben, die zu Mittelstücken für Halsketten nach Centralafrika und Südamerika verarbeitet werden. Grosse Bockelsteine sind 10 Proz. teurer als Bodenstein.

4) Runder Bernstein. Die runden Bernsteinsorten teilt man nach der Farbe in Klar und Trüb (Bastard). Man unterscheidet darnach und nach der Grösse die folgenden 14 Handelssorten:

Bastard Rund und Klar Rund Nr. 1: 50 Stück auf 1 kg
„ „ „ „ „ „ 2: 100 „ „ 1 „
„ „ „ „ „ „ 3: 170 „ „ 1 „
Bastard Grundstein und Klar Grundstein: 320 „ „ 1 „
Bastard Knibbel und Klar Knibbel Nr. 1: 600 „ „ 1 „
„ „ „ „ „ „ 2: 820 „ „ 1 „
„ „ „ „ „ „ 3: 1600 „ „ 1 „

Klar und Bastard Rund Nr. 1 werden mit 32 Mark, Nr. 3 mit 17 bis 18 Mark, Klar und Bastard Knibbel Nr. 3 mit 1 Mark 60 Pfg. pro Kilogramm bezahlt.

Der knochige Bernstein wird namentlich bei den Fliessen besonders ausgeschieden. Die knochigen Fliessen zerfallen nach der Grösse in vier Sorten, die zu geringeren Spitzen verarbeitet werden; ihr Preis ist 25 Proz. niedriger, als bei den ihnen entsprechenden Stücken aus Bastard. Auch runder Knochen wird noch nach der Grösse in drei Sorten eingeteilt.

Die Schlauben, die durch ihre Struktur und nicht durch ihre Gestalt charakterisiert sind, werden als

1) grosse, feine Schlauben und
2) unsortierte Schlauben,

im rohen Zustande in den Handel gebracht; und die ersteren bei bestem Materiale mit 42 Mark, die letzteren mit 3 Mark das Kilogramm bezahlt. Meist werden sie jedoch vorher

zerhackt und nach Reinheit, Grösse und Form der Platten zur Spitzenfabrikation verwendet oder dem zu Perlen geeigneten Materiale und eventuell den besseren und geringeren Firnissen beigemischt, welche letztere nach Farbe und Reinheit in zehn Sorten in den Handel kommen. Die Schlauben werden wenig verarbeitet, abgesehen von den durch Inklusen, namentlich von Insekten, ausgezeichneten Stücken, die für Sammlungen zur wissenschaftlichen Untersuchung, aber auch zum Schmuck zugerichtet werden. Früher mehr, jetzt in geringerer Menge, werden Schnüre und Armbänder hergestellt, in denen jede einzelne Perle ein schönes Insekt enthält. In neuerer Zeit werden aus den Schlauben viel sogenannte Naturspitzen angefertigt, zu denen man die Steine von der Rinde befreit, nach der Form der rohen Stücke poliert, durchbohrt und mit einem Brenner versehen in den Handel bringt.

Endlich sei noch der Brack erwähnt, grössere Bernsteinstücke, die im Innern rissig und blasig oder von fremden Verunreinigungen so durchzogen sind, dass nur einzelne Teile noch gesunden Stein geben. Sie werden daher auf Spekulation gekauft, oder auch als grosse billige Stücke zu Untersätzen oder zur Herstellung von Bernsteinfelsen zu Nippsachen u. s. w. verwendet. Er zerfällt in Gross Brack (die reinsten Stücke) und Ordinär Brack.

Im Vorstehenden sind für einige Sorten die Preise angegeben, die sich auf 1883 beziehen. Vergleicht man diese mit solchen aus früheren Zeiten, so sieht man, dass der rohe Bernstein im ganzen im Preise zurückgegangen ist, namentlich gilt dies für die grösseren und teureren Sorten; eine Ausnahme machen nur die kleineren klareren. Dieser Rückgang beruht wohl auf der erheblich gesteigerten Produktion, mit der die Zunahme der Fabrikation und des Exports, letzterer zum Teil durch Erschliessung neuer Absatzgebiete, nicht ganz gleichen Schritt gehalten hat, so dass wenigstens zeitenweise Überproduktion vorhanden war. Auch die Bernsteinimitation, namentlich durch die Entwickelung der Celluloidfabrikation in Nordamerika, scheint den Verbrauch echten Bernsteins nicht unerheblich verringert zu haben. Endlich ist auch von Einfluss, dass jetzt grössere Stücke vielfach durch den künstlich aus kleinen hergestellten Pressbernstein ersetzt werden. Diese Imitationen und Verfälschungen haben wir nun noch zu betrachten. Zuvor sei aber noch bemerkt, dass das grösste bisher gefundene Bernsteinstück 9,7 Kilo wiegt. Es hat sehr schöne Bastardfarbe und einen Wert von circa 30000 Mark. Gefunden wurde es 1860 bei Cammin in Pommern; gegenwärtig liegt es im Museum für Naturkunde in Berlin. Im allgemeinen sind die Stücke um so seltener, je grösser sie sind.

**Imitationen und Verfälschungen.** Sehr häufig wird der Bernstein durch ähnlich aussehende billigere Substanzen nachgeahmt und verfälscht, und dadurch der legitime Bernsteinhandel nicht unerheblich geschädigt. Diese Nachahmungen sind bald mehr, bald weniger geschickt, lassen sich aber bei einiger Sachkenntnis unschwer durch einfache Beobachtungen und Versuche entdecken.

Der Geübte sieht meist auf den ersten Blick, ob eine ihm vorgelegte Arbeit aus echtem Bernstein oder aus einer anderen ähnlichen Substanz hergestellt ist, namentlich ist dies beim Bastard der Fall. Für diesen ist es charakteristisch, dass die einzelnen trüben Farbentöne so klar und rein sind und so allmählich und harmonisch ineinander und in etwa zwischengelagertes Klar übergehen, wie es bei einer Imitation niemals der Fall ist. Wenn der blosse Anblick eine sichere Entscheidung nicht giebt, dann muss eine Untersuchung der Eigenschaften der zweifelhaften Stücke eintreten, in der Weise, wie wir es bei der Beschreibung der einzelnen, dem Bernstein untergeschobenen Substanzen kennen lernen werden. Von diesen sind die folgenden gegenwärtig die gebräuchlichsten.

Am plumpsten ist die Nachbildung namentlich des klaren Bernsteins durch gelbes Glas, das allerdings jetzt kaum noch zu Rauchrequisiten, viel dagegen zu Perlen Verwendung findet, die als Bernsteinperlen vorzugsweise in China verkauft werden. Grössere Härte, höheres specifisches Gewicht und das Kältegefühl bei der Berührung mit dem Finger lassen das Glas leicht erkennen, ebenso der glasglänzende muschelige Bruch, der überall da, wo an den Rändern ein Splitterchen abgesprungen ist, deutlich hervortritt.

Manchen Bernsteinsorten im Aussehen sehr ähnlich kann das Celluloid hergestellt werden, das jetzt eine so vielfache und ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Als Nachbildung des Bernsteins hat man es wohl „ambre antique" genannt. Die daraus fabricierten Sachen, Cigarrenspitzen u. s. w., lassen an ihren stumpfen Formen meist deutlich erkennen, dass sie ihre Gestalt durch Pressen in eine Matrize, nicht durch Abdrehen oder Schleifen erhalten haben. Bei trüben Sorten wechseln die helleren und trüberen Stellen streifig ab, wie es bei echtem Bernstein in dieser Weise sehr selten ist; auch sind die verschiedenen Streifen hier, unähnlich dem letzteren, sehr scharf gegeneinander abgegrenzt. Beim Reiben entwickelt sich fast keine Elektricität, dagegen ein merklicher Kamphergeruch. Mit dem Messer lassen sich Spähne abschneiden, während Bernstein beim Schneiden Pulver giebt. Mit einem heissen Platindraht berührt, haften diese Spähne sehr leicht an diesem und verbrennen in der Lichtflamme explosionsartig rasch unter Entwickelung eines säuerlichen Geruches. Bernstein haftet seiner schwereren Schmelzbarkeit wegen nicht am heissen Platindraht, verbrennt langsam und hinterlässt das charakteristische Bernsteinaroma. In Schwefeläther wird Celluloid schon in der Kälte leicht und rasch angegriffen und oberflächlich gelöst, während Bernstein ohne jeden Schaden eine Viertelstunde lang in der Flüssigkeit liegen kann.

Vor diesen Celluloidimitationen kann ihrer grossen Feuergefährlichkeit wegen nicht entschieden genug gewarnt werden, namentlich sind sie aus diesem Grunde zu Rauchrequisiten vollkommen ungeeignet. Von den Celluloidfabrikanten wird diese Gefahr allerdings geleugnet, aber durchaus mit Unrecht. Alle Versuche, die Masse durch Zusatz anderer Körper feuerbeständig zu machen, sind bis jetzt gescheitert.

Vielfach werden dem Bernstein andere Harze untergeschoben. Von diesen allen unterscheidet er sich aber meist sehr leicht durch höheren Schmelzpunkt, grössere Härte, geringere Löslichkeit in Alkohol, Äther u. s. w., sowie durch den Gehalt an Bernsteinsäure und durch den charakteristischen Geruch beim Reiben und namentlich beim Verbrennen.

Zuerst zu nennen ist der Kopal, ein Harz, das in Menge aus Ost- und Westafrika, Südamerika und Australien bei uns eingeführt und das zum Teil wie der Bernstein aus der Erde gegraben wird. Er gleicht in Farbe und Aussehen manchen Sorten des Bernsteins und schliesst auch wie dieser Insekten oft in grosser Menge ein. Aber sämtliche Arbeiten aus Kopal sehen schmutzig aus und sie lassen sich leicht daran erkennen, dass sie wegen ihrer leichteren Schmelzbarkeit in der Hand oder an Tuch, etwa am Rockärmel, gerieben, klebrig werden, dass sie, wegen ihrer geringeren Härte schon Eindrücke mit dem Fingernagel annehmen, und dass sie, in Essigäther gelegt, ihren Glanz verlieren und aufquellen, was alles beim Bernstein nicht der Fall ist. Beim Reiben mit Tuch wird der Kopal weniger stark elektrisch als der Bernstein und beim Verbrennen entsteht nicht der charakteristische Bernsteingeruch. Um diesen letzteren hervorzurufen, wird der Kopal zuweilen mit Bernsteinstückchen zusammengeschmolzen, wobei diese des niedrigeren

Schmelzpunktes des Kopals wegen sich nicht mit dem letzteren vermischen, so dass sie einzeln scharf begrenzt in der Kopalmasse liegen. Der Kopal kann übrigens nicht in allen Punkten den Bernstein ersetzen, denn er ist zu spröde, um das Schnitzen und das Anschneiden von Schraubengewinden u. s. w. zuzulassen, wie es beim Bernstein möglich ist.

Aus Dammarharz mit Bernsteinpulver gemengt oder aus hellem Kopal-Kolophon, wohl mit einem Zusatz von venetianischem Terpentin werden gewisse Imitationen, besonders Cigarrenspitzen, fabriciert, in denen in einer trüben, kumysfarbigen Masse eine einzige scharf abgegrenzte klare Stelle vorhanden ist, die ein Insekt, z. B. eine Ameise, enthält. Schon diese beim echten Bernstein ganz ungemein seltene Verbindung von Bastard und Klar lässt den Kundigen die Fälschung sofort erkennen. Zerbricht man das Stück, so stellt sich heraus, dass die Ameise aus Metall hergestellt ist. Sind die Stücke aus Kopal, so quellen sie, wie wir gesehen haben, in Essigäther rasch auf; bestehen sie aus Dammarharz, so werden sie in spirituösem Schwefeläther in 10 bis 15 Minuten glanzlos. Echter Bernstein ändert sich unter diesen Umständen erst nach viel längerer Zeit. Auch Dammarharz wird beim Reiben ebenso wie Kopal klebrig.

Ähnliche Sachen werden übrigens auch gelegentlich aus echtem Bernstein hergestellt. Da Stücke mit interessanten Inklusen sehr geschätzt waren, so hat man wohl in passende Bernsteinstücke eine Höhlung eingebohrt, ein Tier, etwa eine Eidechse, einen Laubfrosch u. s. w. hineingesetzt und das Loch mit Dammarharz zugeschmolzen. Derartige Stücke sieht man nicht selten in Gold gefasst als kostbaren alten Familienschmuck aufbewahrt. Bei der Behandlung mit Alkohol oder Äther löst sich das eingeschmolzene Harz leicht heraus.

Für die Nachahmung des wirklichen natürlichen Bernsteins werden alle diese genannten Substanzen an Menge gegenwärtig weit übertroffen durch ein aus echtem Material hergestelltes Produkt, dessen Fabrikation seit etwa fünf Jahren einen erheblichen Aufschwung genommen hat. Dies ist der Pressbernstein oder das Ambroid, das zuerst von Wien aus in den Handel gebracht wurde. Es sind dies grössere Stücke, die durch Zusammenpressen vieler kleiner Bernsteinbröckchen unter starkem Druck und bei hoher Temperatur gewonnen werden. Schon seit vielen Jahren sind Versuche nach dieser Richtung gemacht worden, um so die massenhaften kleinen Bernsteinstückchen, die sonst nur zur Firnissbereitung zu brauchen sind, besser nutzbar zu machen. Lange Zeit experimentierte man vergeblich und ohne Erfolg, endlich wurde das erstrebte Ziel doch erreicht.

Das Verfahren, mehrere Stücke Bernstein zu einem grösseren zu vereinigen, beruht auf dessen Eigenschaft, bei einer Temperatur von 170 bis 200 Grad weich zu werden. Die von allen Unreinigkeiten befreiten Stückchen des Rohbernsteins legt man in flache Stahlformen und schliesst diese ganz hermetisch mit einem Stahldeckel. Diese Stahlformen mit ihrer Füllung kommen in genau temperierte Öfen oder in Bäder von Glycerin, Paraffin u. s. w.; der Deckel wird unter sehr starkem hydraulischem Druck von 8000 bis 10000 Atmosphären auf die in der Hitze erweichte Masse gepresst und so die einzelnen Stückchen miteinander fest verbunden. Man erhält auf diese Weise flache Kuchen von Pressbernstein, die im Handel den Namen Spillersche Imitation führen. Ein viel schöneres Produkt entsteht aber, wenn man in geeigneten Apparaten den in der Hitze erweichten Bernstein unter hohem Druck durch Metallsiebe treibt und dadurch eine innigere Mischung herbeiführt.

Auf diese Weise ist man im stande, alle Varietäten, namentlich die flohmigen und die klaren, so nachzubilden, dass sie dem entsprechenden natürlichen Bernstein ungemein ähnlich sind. Ein Unterschied tritt aber unter dem Mikroskop hervor, da die bei dem natürlichen Bernstein rundlichen Bläschen bei den gepressten Stücken breit gequetscht und dadurch dendritenartig ausgebreitet sind. Der flohmige Pressbernstein ist daran zu erkennen, dass er mehr flohmiges Klar ist, in dem die Trübungen in parallelen Streifen übereinander liegen. An den Übergangsstellen vom Trüben zum Klar bemerkt man bei durchfallendem Lichte eine gelbrote und bei auffallendem Lichte und dunklem Hintergrunde eine bläuliche Farbe, wie das alles beim natürlichen Bernstein sehr selten, beim Bastard und Klar aber überhaupt nie zu beobachten ist. Die verschieden beschaffenen trüberen und klareren Teile sind scharf gegeneinander abgegrenzt, statt wie beim natürlichen Bernstein allmählich ineinander überzugehen. Die klaren Stücke und ebenso einzelne klare Partien zwischen trüben zeigen fast immer kleine bräunliche Flecken und Äderchen und wenn diese auch fehlen, so ist das Klar doch nie glasartig blank, sondern stets sind Wolken und Streifen, sogenannte Schlieren vorhanden, wie sie auftreten, wenn sich verschiedene Flüssigkeiten mischen, oder wenn Zucker in Wasser aufgelöst wird u. s. w. Viele Eigenschaften, wie Härte, hohe Schmelzbarkeit, starke Reibungselektricität, der charakteristische Geruch, die schwere Löslichkeit in den mehrfach genannten Flüssigkeiten u. s. w. sind natürlich beim Pressbernstein dieselben, wie beim natürlichen.

Die Menge des gegenwärtig im Jahre dargestellten Pressbernsteins beträgt ungefähr 600 bis 700 Centner, der Verkaufspreis 25 bis 30 Mark für das Pfund. Er wird fast ausschliesslich zu billigen Rauchrequisiten verwendet, neuestens stellt man auch Perlen für Afrika daraus her. Verarbeiten lässt er sich ganz ebenso wie der natürliche.

Im Vorhergehenden war in der Hauptsache nur vom eigentlichen echten Ostseebernstein, dem Succinit, die Rede, dem einzigen im wesentlichen ausschliesslich deutschen Edelstein, dem deshalb hier ein breiterer Raum gewährt worden ist. Daneben existieren aber noch zahlreiche andere Harze, die diesem sehr ähnlich sind, die auch wie dieser verwendet werden und die daher zum Bernstein im weiteren Sinne zählen und meist Bernstein genannt werden, obwohl sie sich durch manche Eigenschaften, namentlich durch den Mangel an Bernsteinsäure, von ihm unterscheiden. Deswegen sind sie in neuerer Zeit auch von den Mineralogen durch besondere Namen vom Succinit unterschieden worden. Im Edelsteinhandel spielen sie jedenfalls alle diesem gegenüber eine untergeordnete Rolle, sind jedoch zum Teil in ihren Heimatländern nicht ganz ohne Bedeutung, deshalb sollen von diesen meist ausserdeutschen Harzen wenigstens die wichtigsten eine kurze Erwähnung finden.

## Gedanit.

Mit dem Succinit zusammen finden sich mehrere andere Harze, die aber bis auf eines nicht zu Schmuckgegenständen geeignet sind. Dieses eine ist der Gedanit, den die Bernsteinarbeiter auch als „spröden“, „mürben“, oder „unreifen“ Bernstein bezeichnen. Er ist im allgemeinen mehr oder weniger hell weingelb und durchsichtig oder wenigstens stark durchscheinend; seltener schmutziggelb und undurchsichtig. Die meisten Stücke erscheinen aussen wie abgerollt und abgerieben und sind mit einem schneeweissen Mehle bestäubt, das sich abwischen lässt. Bernsteinsäure fehlt, daher entsteht durch die bei der Verbrennung sich bildenden Dämpfe, deren Geruch dem des Bernsteins sehr

ähnlich ist, kein Hustenreiz. Der Schmelzpunkt liegt niedriger als beim Bernstein, aber höher als beim Kopal, etwa bei 140° C. Auch die Härte ist geringer als bei dem ersteren (H = $1^1/_2$ bis 2). Die Löslichkeitsverhältnisse sind ähnlich wie bei diesem, von Terpentinöl wird er aber leichter angegriffen als Bernstein. Durch Reiben mit Tuch wird auch hier starke negative Elektricität hervorgerufen, so dass leichte Körperchen, Papierschnitzel u. s. w. angezogen werden.

Was den Gedanit bezüglich der Verarbeitung ungünstig vom Bernstein unterscheidet, ist die grosse Sprödigkeit. Er lässt sich zwar wie dieser auf der Drehbank zu allen möglichen Gegenständen herrichten, und wird auch hierzu ganz wie der echte Bernstein benutzt, aber er lässt sich seiner spröden Beschaffenheit wegen nicht gut bohren, gar nicht schnitzen und man kann keine Schraubengewinde anbringen, auch müssen die daraus dargestellten Sachen ihrer leichten Zerbrechlichkeit wegen sehr in acht genommen werden. Daher steht der Gedanit im Preise hinter dem Bernstein zurück; er wird um ein Drittel geringer bezahlt, als die entsprechenden Sorten des letzteren. Im Handel gehen daraus hergestellte Schmucksachen u. s. w. unter dem Namen Bernstein und werden mit solchen aus echtem Succinit ohne Unterschied verkauft; nur der Kenner ist zur Not im stande, festzustellen, ob irgend ein bearbeitetes Stück Gedanit oder echter Bernstein ist.

Das Vorkommen ist auf die Gräbereien beschränkt, in denen er den Grabstein in geringer Menge begleitet. Unter dem Seesteine kommt er nicht vor, wahrscheinlich, weil er dem Spiele der Wellen und der Abreibung im Sande keinen Widerstand leisten kann, und seiner Sprödigkeit wegen dabei vollständig zertrümmert wird.

### **Rumänischer Bernstein** (Rumänit).

Seine Farbe ist, abweichend vom Succinit, gewöhnlich bräunlichgelb bis braun, selten gelb. Er ist durchsichtig bis durchscheinend, fast nie ganz undurchsichtig. Einzelne Stücke zeigen Fluorescenz, oft schöner als der sicilianische Bernstein, den wir nachher kennen lernen werden und der wegen dieser Eigenschaft bekannt ist. Charakteristisch sind die ihn stets durchsetzenden vielen Sprünge, die aber den Zusammenhalt der Stücke nicht wesentlich beeinträchtigen. Manche sind ganz davon erfüllt, trotzdem lassen sie sich drehen, schneiden, polieren und sonst bearbeiten, ohne zu zerbrechen. Die Masse ist spröde und hat einen muscheligen Bruch. Durch Reiben wird sie elektrisch. Die Härte übertrifft die des Bernsteins um etwas. Bernsteinsäure ist in wechselnder Menge vorhanden (bis 3,2 Proz.), aber im Durchschnitt in geringerer als im Bernstein. Charakteristisch ist auch ein verhältnismässig grosser Gehalt an Schwefel, der 1,15 Proz. beträgt. Lösungsmitteln gegenüber ist der Rumänit noch widerstandsfähiger als der Succinit. Beim Erhitzen entwickelt er einen eigentümlich aromatischen Geruch, gleichzeitig einen solchen nach Schwefelwasserstoff (faulen Eiern), der sich aus dem Schwefel bildet. Ohne sich aufzublähen, schmilzt er bei 300° C. und stösst dabei Dämpfe aus, welche wie die des Bernsteins zum Husten reizen.

Das Harz findet sich mit einer stets nur sehr dünnen, fest anhaftenden Verwitterungsschicht von dunkel gelblichgrauer bis rotbrauner Farbe bedeckt, in kohligen, blätterigen Schiefern als Butzen oder in unterbrochenen Lagern in Sandsteinschichten im Bezirke Buseo. Bei Buscou an der Eisenbahnlinie von Bukarest nach Braila trifft man es in einem Umkreis von einer Meile auf freiem Felde in der Erde. Bei Valeny di Muntye wird es in abgerundeten Stücken zwischen Bachgeröllen gesammelt. Die Schichten, in

denen der Rumänit vorkommt, oder aus denen er ursprünglich stammt, gehören dem jüngeren Tertiär (den Congerienschichten) an. Er wird meist nach Wien gebracht und dort unter dem Namen „rumänischer Bernstein" zu Cigarrenspitzen und anderen Gebrauchs- und Luxusgegenständen verarbeitet. Dem echten Bernstein macht er so eine gewisse, aber keine starke Konkurrenz, da er im allgemeinen nicht sehr häufig ist; seiner Seltenheit wegen wird er auch etwas höher bezahlt.

Eine in Rumänien als schwarzer Bernstein bezeichnete Substanz ist kein Bernstein, sondern wie der unten zu betrachtende Gagat eine schwarze Kohle (Lignitpechkohle).

### Sicilianischer Bernstein (Simetit).

Der sicilianische Bernstein ist im Aussehen vom Ostseebernstein ziemlich verschieden. Er ist meist durchsichtig und die Farbe ist im allgemeinen dunkler. Rotgelb bis hellweinrot ist nicht selten, auch kommen granatrote Stücke vor, und ferner so dunkelrote, dass sie im auffallenden Lichte schwarz erscheinen. Hell- und dunkelbraun fehlt nicht, ebensowenig gelblichweiss. Neben den überwiegenden durchsichtigen Stücken trifft man auch manche nur durchscheinende oder undurchsichtige. Die Fluorescenz, bei der das an der Oberfläche zurückgeworfene Licht blau und grün ist, bildet hier eine ausgezeichnete und häufige Erscheinung. Charakteristisch ist eine dünne Verwitterungsrinde von gelbroter, dunkelroter bis schwarzer Farbe, unter der der innere frische Kern allmählich in hellere Nuancen übergeht.

Härte, Bruch und Elektricität ist wie beim Ostseebernstein, auch das specifische Gewicht ist sehr nahe dasselbe. Beim Erhitzen schmilzt er, ohne sich vorher aufzublähen. Er giebt dabei starke weisse Dämpfe, aber keine Bernsteinsäure. Der Geruch ist daher etwas anders, als der des Ostseebernsteins und reizt nicht zum Husten.

Der sicilianische Bernstein findet sich, ausser an einigen anderen Orten, in losen abgerollten Stücken im Mündungsgebiete des Flusses Simeto, südlich von Catania, daher der Name Simetit. Aus Schichten tertiären Alters, in denen er ursprünglich eingeschlossen war, wurde er durch das Wasser des Flusses herausgewaschen. In der eben genannten Stadt wird er, aber neben ihm auch viel Ostseebernstein, zu Schmucksachen u. s. w. verarbeitet. Mit ihm finden sich zuweilen schwarze, im Bruche glänzende Harzstücke von geringerer Härte als die durchsichtigen. Sie geben beim Erhitzen einen anderen Geruch und sind wohl eine andere Substanz als die letztere.

### Birmanischer Bernstein (Birmit).

Auch in Birma findet sich ein bernsteinähnliches Harz, das zu Schmucksachen verwendet wird. Die Färbung ist ziemlich einförmig. Als Grundfarbe tritt ein glänzendes blasses Gelb auf, ähnlich dem von hellem Sherry. Dieses geht in dunkleren Stücken ins Rötliche und weiter ins Schmutzigbraune, wie es die meisten zeigen, die dann ihrem Aussehen nach mit Kolophonium oder mit festgewordenem Petroleum verglichen werden können. Wenige Stücke sind klar und dann sehr hell strohgelb bis fast farblos; die meisten sind etwas trübe und zeigen eine sehr starke bläuliche oder grünliche Fluorescenz, die den Gebrauchswert stark vermindert. Stücke vom Aussehen des ostpreussischen Bastard kommen niemals vor.

Der Birmit ist etwas härter als Succinit, spröde, aber leicht zu bearbeiten und vielfach von Rissen durchzogen, die mit Kalkspat erfüllt sind. Es ist daher schwierig, grössere zusammenhängende Stücke zu finden, was ebenfalls den Wert ungünstig beeinflusst.

Die Heimat des birmanischen Bernsteins ist im Norden des Landes (siehe die Karten Fig. 54 und 55). Die altberühmten Gruben liegen nicht zu fern von den Jadeitgruben in einem Hügel, 3 (engl.) Meilen südwestlich von Maingkwan im Becken des Hukong, des Oberlaufes des Dschindwin, unter 26° 15′ nördl. Breite und 96° 30′ östl. von Greenwich. Die Stücke finden sich in einem blaugrauen, dem unteren Miocen der Tertiärformation angehörigen Thone, in dem sie nesterweise eingebettet sind. Sie sind stark abgerollt, flach, meist plattenförmig, zum Teil bis kopfgross. Das Material ist von den Eingeborenen und von den Chinesen gleich geschätzt. Es werden Cylinder zum Einstecken in die Ohrlappen daraus gedreht und Figuren von Tieren, Götzen u. s. w. daraus geschnitzt. Die Produktion war stets gering, und es ist schon aus diesem Grunde, ganz abgesehen von den oben genannten ungünstigen Eigenschaften, wenig wahrscheinlich, dass der birmanische Bernstein je auf den europäischen Markt kommt. Im Gegenteil wird jetzt viel Ostseebernstein über Indien nach Birma eingeführt und dort als „indischer Bernstein" billiger verkauft, wie der einheimische. Mit aus diesem Grunde sollen die Gruben jetzt gar nicht mehr bearbeitet werden; der noch im Handel vorkommende Birmit würde darnach aus alten aufgesammelten Vorräten stammen.

Auch andere Länder liefern solche bernsteinähnliche Harze, so scheint namentlich das südliche Mexiko sehr reich daran zu sein, es ist aber zur Zeit noch nichts näheres darüber bekannt. Der „mexikanische Bernstein" wird von unbekannten Fundorten im Innern des Landes durch die Eingeborenen an die Küste gebracht. Er kommt in solchen Mengen vor, dass die letzteren Feuer damit anmachen. Die Farbe ist ein reiches Goldgelb und die Stücke fluorescieren stark. Genauere Untersuchungen müssen noch feststellen, ob hier echter Bernstein (Succinit), oder ein anderes ähnliches Harz vorliegt.

# Gagat.

Der Gagat (Agstein, schwarzer Bernstein, Jet (engl.), Jais (franz.)), ist eine Art fossiler Kohle, die vielfach zu Trauerschmuck und anderen Dingen verarbeitet wird. Wenn Kohle hierzu tauglich sein soll, so muss sie verschiedene besondere, nicht gerade häufig nebeneinander vorkommende Eigenschaften in sich vereinigen. Sie muss ganz dicht, kompakt und homogen sein, was sich durch einen vollkommen muscheligen Bruch ausspricht. Ungleichartige Partien dürfen nicht zwischengelagert sein, namentlich wird sie durch eingewachsenen Schwefelkies, der die Kohlen so häufig verunreinigt, zum Schleifen unbrauchbar. Ebensowenig darf die ursprüngliche innere Holzstruktur noch deutlich erhalten sein, was aber nicht hindert, dass vielfach die äussere Gestalt der Stämme mit ihren Ästen u. s. w. vollkommen sichtbar geblieben ist, zum deutlichen Merkzeichen der Entstehung aus vorweltlichen Hölzern, die im Laufe der Zeiten eine sehr starke Umwandlung durch Verkohlung erlitten haben.

Die Farbe muss gleichförmig ohne Flecken und möglichst tief und rein schwarz sein. Je schöner sammetartig schwarz ein Stück ist, desto mehr ist es geschätzt; eine ins Bräunliche gehende Nuance ist weniger beliebt. Der Glanz darf nicht zu gering sein

und muss sich bei der Politur noch wesentlich erhöhen; gute geschliffene Stücke müssen lebhaft glänzen, solche, die nur matt schimmern, haben keinen Wert; der Glanz ist meist ein ziemlich ausgesprochener Fettglanz. Endlich muss die Masse möglichst wenig spröde, jedoch so fest sein, dass sie sich mit dem Messer schneiden (schnitzen) und auf der Drehbank, sowie mit der Feile bearbeiten und in der gewöhnlichen Weise schleifen lässt. Auch muss sie genügende Härte haben, damit die durch die Bearbeitung hergestellten Formen gut erhalten bleiben und beim Gebrauche nicht zu rasch abgenutzt werden. Die Härte des echten Gagats schwankt zwischen 3 und 4.

Der Gagat hat, wie alle Kohlen, die Eigenschaft vollkommener Undurchsichtigkeit. Das specifische Gewicht steigt bis 1,35, doch sollen einzelne Gagatstücke auch auf dem Wasser schwimmen, wahrscheinlich aber doch nur infolge von poröser Beschaffenheit. Vor dem Lötrohr entzündet sich die Masse leicht, da sie sehr stark von bituminösen Teilen durchtränkt ist; sie brennt einige Zeit mit stark rauchender, russender und riechender Flamme und hinterlässt einen glänzenden, porösen, koksähnlichen Rückstand. Ein eigentliches Schmelzen tritt dabei nicht ein. Die Wärmeleitungsfähigkeit ist sehr gering, daher fühlt sich der Gagat, wie alle Körper organischen Ursprungs, mit der Hand warm an, was namentlich beim Vergleich mit schwarzen Steinen und Gläsern sehr deutlich hervortritt und eine rasche Unterscheidung ermöglicht.

Nach dieser ganzen Beschaffenheit würde man eine solche Kohle mineralogich als eine Art Pechkohle bezeichnen. Von der eigentlichen, häufig vorkommenden, meist sehr spröden Pechkohle würde sich der Gagat nur durch seine grössere Zähigkeit und Festigkeit unterscheiden, auf der die Möglichkeit der Verarbeitung zu Schmucksachen beruht.

Kohlen, die die oben angegebenen Eigenschaften in mehr oder weniger vollkommener Weise besitzen, finden sich an verschiedenen Orten und diese sind oder waren die Sitze der Gagatindustrie.

Die hauptsächlichsten Gagatschleifereien, die gegenwärtig existieren, sind in Whitby in Yorkshire, am nördlichen Teile der Ostküste von England. In diesem Lande giebt es ausser den genannten keine weiteren und die festländischen sind jetzt so unbedeutend, dass sie den englischen gegenüber nicht in Betracht kommen. Whitby ist also das Centrum der Gagatindustrie überhaupt und hat für den Gagat etwa dieselbe Bedeutung, wie Oberstein für den Achat.

Das Material stammt aus der Gegend; es wird an der Meeresküste und in den benachbarten Thälern gegraben. Die reichsten Lager sind etwa 3 engl. Meilen südlich von Whitby gegen Scarborough. Einzelne dünne Platten oder auch grössere unregelmässige Stücke, die alle obengenannten Eigenschaften auf das vollkommenste miteinander verbinden, liegen in den Schichten des Oberen Lias, und zwar hauptsächlich in dem etwa 20 Fuss mächtigen unteren Teile der schwarzen Schiefer, die den Posidonienschiefern des schwäbischen Jura entsprechen. Wegen ihres Reichtums an Gagat (engl. Jet) werden diese Schiefer als Jet Rock bezeichnet. Die Menge des jährlich gewonnenen Rohmateriales ist nicht gering; sie stieg im Jahre 1880 auf 6720 Pfund. Es sind zwei Sorten, die in Whitby verarbeitet werden. Eine härtere und bessere und daher auch teurere, schwankt im Preise zwischen 4 und 21 Schillinge (oder Mark) pro Pfund; sie wird noch jetzt in der Hauptsache von einheimischen Gräbereien geliefert. Eine weichere, schlechtere und billigere wird jetzt in grossen Massen und zu geringen Preisen aus Spanien, und zwar aus Aragonien, nach Whitby eingeführt, wodurch die englische Produktion von Rohgagat

wesentlich reduciert worden ist. Der Gesamtjahresumsatz in Gagatwaren beträgt gegenwärtig ungefähr 100000 Pfund Sterling. Im Jahre 1855 war der Wert des in Whitby verarbeiteten Gagats 20000 Pfund Sterling. Die Zahl der in England mit der Gewinnung und Verarbeitung des Gagats beschäftigten Personen beträgt zur Zeit ungefähr 1200—1500.

Statt echten Gagats wird indessen in Whitby noch ein anderes ähnliches englisches Material verarbeitet, die Kännelkohle. Sie ist mehr graulich- oder bräunlichschwarz, weniger glänzend und auch weniger politurfähig, sowie spröder. Diese findet sich in grossen Massen in der Steinkohlenformation von Newcastle und an anderen Orten in England und Schottland. Wegen des Vorkommens in grösseren Platten können daraus auch Furniere zur Bekleidung grösserer Flächen, z. B. von Wandflächen, hergestellt werden. Beim echten Gagat kommt dies, der geringeren Grösse der rohen Stücke wegen, nur in unbedeutendem Umfange vor.

Auch auf dem europäischen Kontinent haben einige Länder Gagat geliefert, und dieser ist dort auch verarbeitet worden. Dass Spanien Rohmaterial nach England liefert, wurde schon erwähnt, aber auch in seinem Heimatlande wurde der spanische Gagat früher in einiger Menge verarbeitet; diese Industrie scheint indessen jetzt ziemlich erloschen zu sein. Die Fundorte liegen, wie wir gesehen haben, in Aragonien, aber auch in Galicien und Asturien. Die Verarbeitung geschah vorzugsweise in Asturien an mehreren Orten.

In Frankreich ist der Sitz der dort uralten Gagatindustrie im Languedoc, und zwar im Departement de l'Aude, wo der Gagat in dem Grünsande der oberen Kreideformation vorkommt. Er bildet wie in Yorkshire dünne Platten, die selten ein Gewicht von 15 Pfund erreichen. Die Hauptfundorte waren bei Monjardin unweit Chalabre am Berg Commo-Escuro und bei Bugarach am Berg Cerbeiron, wo ein unregelmässiger Bergbau betrieben wurde. Doch lieferten diese Plätze nicht das ganze Material. Wie noch jetzt in Whitby, so musste auch in Frankreich der spanische Gagat aushelfen, der von hier kommende soll sogar zum Teil besser gewesen sein, als der französische.

Die Blütezeit dieser Industrie in Frankreich fällt in das vorige Jahrhundert. 1786 waren in jener Gegend noch 1200 Leute dabei beschäftigt, vorzugsweise in der Gemeinde Ste. Colombe, dann in Dourban, Segure, Payrat, Bastide und anderen. Es wurden damals im Jahre etwa 1000 Centner Gagat (franz. Jais oder Jayet), einheimischer und auswärtiger verarbeitet. Die fertigen Gegenstände gingen zu einem guten Teil ins Ausland, besonders nach Spanien, das jedes Jahr für etwa 180000 Franken bezog, sodann nach Italien, Deutschland und in den Orient, namentlich in die Türkei. Später trat infolge einer Änderung der Mode ein starker Rückgang ein. 1821 betrug der Reingewinn aus dem Graben und der Verarbeitung des Gagats nur noch 35000 Franken und heutzutage ist von diesem Industriezweige beinahe nichts mehr übrig.

In Württemberg findet sich das Rohmaterial in denselben Schichten und in derselben Weise wie bei Whitby, in den Posidonienschiefern des oberen Lias, so bei Schömberg, Balingen, Boll und an manchen anderen Orten der schwäbischen Alb. Man könnte durch Nachgraben leicht Gagat genug gewinnen, um eine der englischen ähnliche Industrie zu betreiben. Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, eine solche einzurichten und die Regierung hat diese Bestrebungen lebhaft gefördert, der Erfolg blieb aber aus. Die in Gmünd, Balingen und anderen Orten angelegten Werkstätten konnten sich nicht halten, sie sind der Konkurrenz von Whitby erlegen, wo unter günstigeren Bedingungen gearbeitet wird.

In Nordamerika findet sich Gagat, ebenso schön wie bei Whitby, im südlichen Colorado, im Wet Mountain Valley und besonders in El Paso County im gleichen Staate, er wird aber nicht oder doch äusserst wenig zur Herstellung von Schmuck verwendet. Dasselbe ist der Fall mit dem schönen Vorkommen von Pictou in Pictou County in Neu-Schottland. Dagegen wird die schwarze, etwas metallisch glänzende Steinkohle, die man Anthracit nennt, namentlich die von Pennsylvanien zuweilen in der Weise wie der Gagat benutzt. In Amerika wird als Trauerschmuck statt des Gagat allgemein „schwarzer Onyx“, d. h. künstlich schwarzgefärbter Onyx oder Achat getragen, der glänzender, schöner schwarz, härter und haltbarer ist und der sehr billig von Oberstein bezogen wird. Eine Gagatindustrie hat hier somit wenigstens gegenwärtig keinen Boden, trotz des schönen und in genügender Menge vorkommenden Rohmaterials.

Der Gagat dient zur Anfertigung von Schmucksachen aller Art, wie Broschen, Arm- und Halsbändern, Anhängern in Kreuzform und von anderer Gestalt u. s. w., die, wie oben angedeutet wurde, in der Hauptsache in der Trauerzeit getragen werden. Man verfertigt aber aus demselben Material auch Gebrauchsgegenstände, die nicht dem Schmuck dienen, Rosenkränze, Dosen und andere kleine Gefässe, Tintenfässer, Leuchter, Stockknöpfe u. s. w., die sich alle durch ihre grosse Leichtigkeit auszeichnen. Die Sachen werden zuerst mit dem Messer oder der Feile im Rohen geformt, dann auf der Drehbank oder der Schleifscheibe weiter bearbeitet, oder auch mehr oder weniger kunstreich geschnitzt und endlich fein poliert, zuletzt bloss auf dem Ballen der Hand.

Trotzdem dass die Gagatgegenstände auch von der besten Beschaffenheit keinen hohen Wert haben und im allgemeinen, wenn nicht an ein Stück besondere Kunstfertigkeit gewendet worden ist, zu mässigen Preisen im Handel abgegeben werden, hat man sie doch durch andere Substanzen nachzuahmen gesucht, oder man hat doch wenigstens Trauerschmuck und die sonstigen erwähnten Gegenstände aus anderen schwarzen Materialien hergestellt, die ebenfalls als Gagat bezeichnet werden und die von Unkundigen mit Gagat verwechselt werden können. Diese Materialien und ihre Unterschiede von dem letzteren sollen daher hier kurz angegeben werden. Häufig sieht man Trauerschmuck, der aus schwarzem Glas, künstlichem oder natürlichem (Obsidian), hergestellt ist. Man wird kaum je im Zweifel sein, ob man es mit Glas oder mit Gagat zu thun hat. Ersteres ist viel glänzender, härter und schwerer als letzteres, und im ersten Augenblicke bemerkt man den Unterschied, wenn man das Stück berührt. Glas fühlt sich auffallend kalt, Gagat dagegen warm an. Ausser Glas liefern zuweilen der schon erwähnte schwarze Onyx, schwarzer Turmalin oder Granat (Melanit) u. s. w. das Material zu derartigen Schmucksachen. Gagat kann von allen diesen Steinen durch dieselben Mittel unterschieden werden, wie von Glas. Ein Kunstprodukt, aus dem ganz ähnliche Sachen hergestellt werden, wie aus Gagat, ist der Hartgummi. Das Aussehen beider ist sehr ähnlich, auch das warme Anfühlen. Der Hartgummi wird aber schon beim schwachen Reiben an Tuch so stark elektrisch, dass er kleine Papierschnitzel mit grösster Leichtigkeit anzieht, was beim Gagat nicht der Fall ist. Hartgummi lässt sich im weichen Zustande in Formen pressen, und man kann so sehr leicht eine Art von Kameen u. s. w. herstellen, die aber durch ihre stumpfen Konturen dem Kundigen sofort zeigen, dass er es nicht mit geschnitzten Gagatwaren, die sich durch bestimmte Umrisse, sowie durch scharfe Kanten und Ecken auszeichnen, zu thun hat.

# Dritter Teil.

## Erkennung und Unterscheidung der Edelsteine.

Schon bei der Beschreibung der einzelnen Edelsteine ist angegeben worden, wie man jeden von allen ähnlich aussehenden unterscheiden kann. Die dabei aufgestellten Regeln lassen sich dazu benutzen, zu untersuchen, ob ein Stein, der z. B. für einen Diamanten ausgegeben wird, auch wirklich ein solcher ist oder nicht, vielleicht irgend ein anderes, dem Diamanten ähnliches Mineral oder gar nur eine Imitation aus Glas.

Es sind aber auch Fälle möglich, wo bei einem Edelsteine von einer gewissen Farbe — der Eigenschaft, die immer zuerst und hauptsächlich ins Auge fällt — kein bestimmter Anhaltspunkt vorhanden ist, welcher Art man ihn zuzurechnen hat. Es kann also z. B. vorkommen, dass ein roter Stein vorliegt und man nicht ohne weiteres sofort erkennen kann, ob man es mit Rubin, Spinell, Granat, Topas, Turmalin, Flussspat u. s. w., oder mit Glas zu thun hat.

Ein erfahrener Juwelier oder Mineraloge wird dabei allerdings wohl selten im Zweifel sein. Schon das äussere Ansehen, das auf den mit blossem Auge oder mit der Lupe wahrnehmbaren, in den beiden ersten Teilen eingehend erörterten Eigenschaften der Durchsichtigkeit, des Glanzes, der Farbennuance u. s. w. beruht, ermöglicht einem solchen meist die Erkennung auch geschliffener Steine auf den ersten Blick, und wenn es sich um ungeschliffene, rohe Stücke handelt, kommen als weitere, ohne experimentelle Untersuchung erkennbare Merkmale, wenigstens für den Kenner, noch Krystallformen, Form der Bruchflächen und Blätterbrüche hinzu, um eine sichere Bestimmung zu erleichtern.

Glas kann von einem echten Edelstein vielfach durch sein wärmeres Anfühlen, sowie durch Behauchen unterschieden werden. Dabei nimmt es den Hauch leichter an und beschlägt sich rascher mit Feuchtigkeitstropfen, und es behält ihn auch länger als der Stein.

Führen aber alle diese dem blossen Auge oder dem Gefühle zugänglichen Kennzeichen nicht zum Ziele, dann müssen auch noch solche Eigenschaften mit zur Hilfe genommen werden, die nicht nur durch einfaches Betrachten, eventuell mit der Lupe hervortreten, sondern die erst durch gewisse Versuche mit geeigneten Instrumenten erkannt werden können.

Diese Versuche müssen einigen Bedingungen genügen, wenn sie nicht nur für den wissenschaftlichen Mineralogen, sondern auch für den praktisch gebildeten Juwelier brauchbar sein sollen. Sie müssen sich einmal ohne Beanspruchung besonderer Handfertigkeit und eingehender theoretischer Kenntnisse leicht anstellen lassen, und die erforderlichen Instrumente müssen einfach und solide und möglichst billig sein. Weiter ist noch erforderlich, dass die Steine bei der Untersuchung nicht beschädigt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn dieselben geschliffen sind; bei rohen Exemplaren schadet meist

eine kleine oberflächliche Verletzung nicht viel, doch ist auch bei ihnen eine solche thunlichst zu vermeiden. Gut ist es ferner, wenn sich diese Versuche auch an gefassten Steinen anstellen lassen. Sie können dann noch in manchen Fällen eine sichere Erkennung ermöglichen, aber vielfach wird die Fassung eine solche vereiteln, da sie die allseitige Untersuchung hindert. Man kann somit eine in jeder Hinsicht genügende Beobachtung aller Eigenschaften im allgemeinen nur an ungefassten Steinen vornehmen und man wird daher einen wertvollen Edelstein vorsichtiger Weise nur ungefasst kaufen.

Am besten genügen diesen Anforderungen das specifische Gewicht und die optischen Verhältnisse, die daher auch für die vorliegenden Zwecke besondere Bedeutung haben. Sie sind im ersten Teile (S. 12 bis 29 und S. 39 bis 77) ausführlich besprochen worden. Hier sollen nur einige für die Erkennung und Unterscheidung der Edelsteine besonders wichtige Verhältnisse kurz rekapituliert, im übrigen aber auf jene Auseinandersetzungen verwiesen werden und ebenso auf die Beschreibungen der einzelnen Edelsteine im zweiten Abschnitte dieses Buches.

Das specifische Gewicht wird am besten und bequemsten bestimmt mit Hilfe der schweren Flüssigkeiten, besonders des Methylenjodids, das man so weit mit Benzol verdünnt, bis der Stein gerade schwebt. Das Gewicht der Flüssigkeit und damit das des zu untersuchenden Steines wird dann mittelst der Westphalschen Wage (Fig. 7) ermittelt. Die Steine dürfen dabei aber nicht schwerer sein als das reine Methylenjodid, dessen specifisches Gewicht bei gewöhnlicher Zimmertemperatur gleich 3,3 ist. Sinken die Steine in diesem zu Boden, so kann man unter Umständen statt des reinen Methylenjodids solches benutzen, das mit Jod und Jodoform gesättigt ist und damit in der gleichen Weise verfahren, wie mit jenem, oder man muss eine der anderen Methoden (mit dem Pyknometer, der hydrostatischen Wage, der Westphalschen Wage mit der in Fig. 5 dargestellten Einrichtung u. s. w.) anwenden. Wenn das specifische Gewicht über 3,6 hinausgeht, so dass der Stein auch in dem mit Jod und Jodoform gesättigten Methylenjodid zu Boden sinkt, kann man sich vielfach noch des geschmolzenen Thalliumsilbernitrats (S. 26) bedienen. Da in den allermeisten Fällen eine vollkommen genaue Bestimmung des specifischen Gewichtes nicht erforderlich ist, so macht man in der Praxis am bequemsten Gebrauch von den vier Normalflüssigkeiten (S. 27), mittelst deren sämtliche Edelsteine bezüglich ihrer Dichte in die fünf Abteilungen gebracht werden können, von denen unten bei der Betrachtung der Unterschiede der einzelnen Edelsteine ein ausgedehnter Gebrauch gemacht werden wird.

Das specifische Gewicht lässt sich gleichermaassen bei rohen und geschliffenen Steinen anwenden, sie dürfen nur keine Anhänge fremder Substanzen haben und selbstverständlich nicht gefasst sein. Bei Steinen, deren Gewicht unter 3,3, resp. unter 3,6 liegt, lässt sich dieses auch an dem kleinsten Stückchen noch durch Schweben im Methylenjodid ermitteln; bei schwereren muss man zur genauen Bestimmung etwas grössere Stücke haben, wenn man sich nicht des geschmolzenen Thalliumsilbernitrats (G. = 5,0) bedienen will.

Von grosser Bedeutung ist sodann das optische Verhalten. Es handelt sich hauptsächlich darum, ob der zu untersuchende Stein die Lichtstrahlen einfach oder doppelt bricht. Dies ist zuweilen schon direkt deutlich zu sehen, wenn man durch den Stein hindurch nach einer Lichtflamme blickt. Jede einzelne Facette giebt dann mit derjenigen, die gerade vor dem Auge liegt, ein Prisma, und in diesem entsteht ein kleines farbiges Flammenbild, das einfach ist bei einfach brechenden (Fig. 26$^{b}$), doppelt bei doppelt-

brechenden Steinen (Fig. 26[a], S. 57). Da aber bei Edelsteinen mit sehr geringer Doppelbrechung die Flammenbilder einfach scheinen können, weil die beiden zu einem Doppelbilde zusammengehörigen Einzelbildchen beinahe ganz übereinander fallen und sich fast vollständig decken, so ist nur die sichere Beobachtung der Doppelbrechung durch deutliche Doppelbilder entscheidend. Einfache Bilder können entweder thatsächlich einfach sein und auf wirklich einfacher Lichtbrechung beruhen, oder sie können auch aus dem angegebenen Grunde wegen zu schwacher Doppelbrechung nur einfach erscheinen. Unter allen Umständen müssen die Steine bei dieser Beobachtung ganz durchsichtig und von ebenen und glatten Krystallflächen, oder von angeschliffenen ebenen Facetten begrenzt sein; unregelmässige Bruchstücke oder rundlich geschliffene Flächen geben keine scharfen Bilder der Flamme und lassen daher den Unterschied, um den es sich hier handelt, nicht erkennen.

Führt die direkte Beobachtung aus irgend einem Grunde nicht zur deutlichen Erkennung der doppelten oder einfachen Lichtbrechung, dann lässt sich dies mittelst des Polarisationsinstrumentes (Fig. 58) feststellen. Man legt den Stein auf den Objekttisch des Instrumentes, dessen Polarisationsebenen gekreuzt sind und dessen Sehfeld daher dunkel erscheint und dreht ihn mit dem Objekttisch herum. Wenn bei einer vollen Umdrehung um 360 Grad eine viermalige Aufhellung und Verdunkelung eintritt, dann bricht der Stein das Licht zweifellos doppelt. Wenn er dagegen wie das ganze übrige Sehfeld bei einer vollen Drehung gleichmässig dunkel bleibt, dann kann er einfachbrechend sein, er muss es aber nicht sein, da auch in doppeltbrechenden Krystallen eine oder zwei Richtungen, die optischen Achsen, vorhanden sind, in denen sich dieselbe Erscheinung zeigt, nach denen gesehen also der doppeltbrechende Körper einfach brechend erscheint. Wenn demnach ein Stein bei einer gewissen Lage auf dem Objekttisch des Polarisationsinstrumentes bei der Drehung dunkel bleibt, dann bringt man ihn ein zweites mal in einer anderen Lage auf diesen, so dass die Lichtstrahlen in einer anderen Richtung hindurchgehen. Wird der Stein nunmehr beim Drehen abwechselnd hell und dunkel, dann ist er doppeltbrechend; bleibt er auch jetzt wieder dunkel, dann braucht man nicht mehr zu zweifeln, dass er wirklich einfachbrechend ist, eine absolut sichere Entscheinung hat man aber nur, wenn deutlich Doppelbrechung beobachtet ist. Geschliffene Steine legt man dabei auf zwei Facetten, von denen aber keine der anderen parallel sein darf. Man muss bei derartigen Beobachtungen jedoch im Auge behalten, dass bei stark lichtbrechenden Steinen die Lichtstrahlen leicht durch Totalreflexion gehindert werden können, an deren oberer Seite auszutreten. Solche erscheinen dann bei der Drehung dunkel, trotzdem dass sie in der That doppeltbrechend sind. Um diese Unsicherheit zu vermeiden, bringt man den Stein, eventuell durch Aufkleben mit Wachs an dem Rande auf ein Objektglas, so in das Polarisationsinstrument, dass eine möglichst grosse Fläche, bei Brillanten die Tafel, bei Rosetten die Grundfläche u. s. w. dem Beschauer zugekehrt ist, oder man beobachtet den Stein in einem Glasgefäss mit ebenem durchsichtigen Boden, in welchem man ihn mit Methylenjodid, Monobromnaphthalin, oder einer anderen stark lichtbrechenden Substanz übergossen hat. Man kann auf diese Weise im Polarisationsinstrument nicht nur mit ebenen Facetten geschliffene Steine, sondern auch mugelige und ebenso ganz unregelmässig gestaltete Stücke untersuchen. Es ist dabei nicht einmal vollkommene Durchsichtigkeit nötig, es genügt schon ein erheblicher Grad von Durchscheinenheit, um Helligkeitsunterschiede beim Drehen zu erkennen, wenn sie nicht zu gering sind. Zu berück-

sichtigen sind die optischen Anomalien (Seite 62), die aber wohl kaum jemals einen Irrtum veranlassen werden. Bei allen diesen Versuchen mit dem Polarisationsinstrumente ist es durchaus nötig, das störende Seitenlicht durch eine über den Stein auf dem Objekttisch gesetzte undurchsichtige Papperöhre oder auch durch Vorhalten der Hand vor den Stein abzublenden.

Auch die Beobachtung des Dichroismus, eventuell mit der dichroskopischen Lupe, kann bei durchsichtigen, nicht zu licht gefärbten Steinen sichere Merkmale der Doppelbrechung geben. Entstehen in diesem Instrumente (Seite 69) beim Hindurchsehen durch einen Edelstein nach dem Lichte zu zwei verschieden gefärbte Bilder, dann ist dieser dichroitisch und damit auch doppeltbrechend. Bleiben beide Bilder gleich gefärbt bei einer vollen Umdrehung des Steines oder der Lupe, dann ist die Beobachtung, ähnlich wie bei der Untersuchung der einfachen oder doppelten Lichtbrechung, nicht entscheidend. Der Stein kann in diesem Falle wirklich entweder nicht dichroitisch und dann einfachbrechend sein, oder der Unterschied in der Färbung der Bilder ist so unbedeutend, dass er nicht deutlich wahrgenommen werden kann. Es ist aber auch möglich, dass man zufällig in einer Richtung hindurchgesehen hat, in welcher der sonst dichroitische Stein keine Farbenverschiedenheit zeigt. Man darf sich also auch hier nicht mit der Beobachtung in einer Richtung begnügen, wenn das erste Mal Farbengleichheit vorhanden war, sondern man muss den Stein in einer anderen Lage vor die Lupe bringen und nach einer anderen Richtung noch einmal untersuchen. Zeigt er nun verschieden gefärbte Bilder, dann ist er sicher dichroitisch und doppeltbrechend, sind oder scheinen dagegen auch jetzt beide Bilder wieder gleich, dann kann der Stein wohl undichroitisch, d. h. einfach lichtbrechend sein, die Sache ist aber nicht vollkommen sicher entschieden. Ein bestimmtes, unzweideutiges Resultat giebt nur der sichere Nachweis des Dichroismus. Auch bei der Beobachtung dieser Erscheinung ist es zur Vermeidung von Totalreflexion zweckmässig, den Stein mit möglichst grossen ebenen Flächen (Facetten) vor die Öffnung des Instrumentes zu bringen.

Manche Edelsteine sind so stark dichroitisch, dass man schon mit blossem Auge beim Hindurchsehen nach verschiedenen Richtungen Farbenunterschiede wahrnimmt. Dadurch ist dann schon die Doppelbrechung ohne weiteres erwiesen und die Dichrolupe ist überflüssig und höchstens noch zur Bestätigung der direkten Beobachtung wünschenswert, ebenso auch zur Konstatierung der verschiedenen auftretenden Farbentöne der Bilder, die für die einzelnen Steine bis zu einem gewissen Grade charakteristisch sind und die daher auch bei den unten folgenden Tabellen zum Teil Berücksichtigung finden sollen. Die Beobachtung des Dichroismus bietet den Vorteil, dass sie oft an gefassten (à jour gefassten) Steinen ganz ebensogut vorgenommen werden kann, wie an ungefassten, und an rohen so gut, wie an geschliffenen.

Für einen Mann, der mit Edelsteinen zu thun hat, sind also die schweren Flüssigkeiten mit der Westphalschen Wage, ein Polarisationsinstrument von der beschriebenen Einrichtung und eine dichroskopische Lupe zweckmässige, ja notwendige Gegenstände und Apparate, um zweifelhafte Edelsteine zu bestimmen und sich so vor Verlusten zu schützen. Sie lassen sich alle ohne Schwierigkeit anwenden und führen bei zweckmässiger Benutzung und ohne zu grossen Aufwand von theoretischen Kenntnissen und praktischer Geschicklichkeit und Erfahrung in fast allen Fällen zum sicheren Ziele, wenigstens denjenigen, der die natürliche Beschaffenheit der Edelsteine kennt, oder doch im stande ist, sich in einem passenden Buche darüber zu belehren.

Manchmal ist es aber doch wünschenswert, und in einzelnen Fällen sogar notwendig, auch noch andere Eigenschaften zu Rate zu ziehen, auch solche, bei denen der Stein unter Umständen etwas verletzt wird, besonders die Härte und, von viel geringerer Bedeutung, die Schmelzbarkeit, die höchstens bei rohen Steinen gelegentlich benutzt werden kann, sowie das Verhalten gegen Säuren. Selbstverständlich muss jede Beschädigung vermieden werden, wenn es sich um einen einzelnen Stein von hohem Werte handelt, namentlich wenn er geschliffen ist. Anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn ein grosser Posten gleichartiger Steine, wie sie die Juweliere zur Verwendung in ihrem Geschäfte zu kaufen pflegen, z. B. eine grössere Menge Türkise zur Untersuchung vorliegen. Dann ist oft der Vorteil einer sicheren Bestimmung so gross, dass ein oder das andere als Stichprobe beliebig herausgegriffene Exemplar zu diesem Zwecke etwas beschädigt oder auch ganz zerstört werden kann. Im diesem Falle lassen sich die letztgenannten Eigenschaften, vielleicht sogar die chemische Analyse, ohne Bedenken anwenden, und ebenso ist dies in den meisten Fällen auch an rohen Steinen zulässig. Von ihnen kann man nicht selten einen kleinen Splitter zur genaueren Untersuchung ablösen, und ein kleiner Ritz, oder ein von der Berührung mit einer Säure herrührender Fleck schadet nichts, da sie beim Schleifen wieder verschwinden.

Bei der Härte kann es sich nur um die Feststellung grösserer Unterschiede handeln, kleine sind nicht entscheidend, da nicht selten auf einer und derselben Fläche und auf verschiedenen Flächen eines und desselben Krystalls kleine Härtedifferenzen sich ergeben. Die Untersuchung wird am besten so vorgenommen, dass man mit einer hervorragenden Ecke oder Kante des zu prüfenden Steines die erforderlichen Falls durch Anschleifen und Polieren mit glatten Flächen versehenen Mineralien der Härteskala zu ritzen versucht. Von diesen genügen, wie wir S. 36 gesehen haben, für die praktischen Zwecke der Untersuchung der Edelsteine in fast allen Fällen die Nummern 6 bis 8, also je ein Stück Feldspat, Quarz und Topas, am besten mit einer angeschliffenen und glänzend polierten Fläche; Nummer 5 kann durch eine kleine Glastafel ersetzt werden. Die weicheren Nummern sind meist überflüssig, ebenso auch die Nummern 9 und 10. Die zum Ritzen bestimmte Ecke wählt man bei einem geschliffenen Steine zweckmässig am Rande, der bei der Fassung verdeckt wird. Aber auch so ist mit der grössten Vorsicht zu verfahren, da infolge des beim Ritzen anzuwendenden Druckes an dem zu untersuchenden Steine leicht Splitter ausspringen, namentlich wenn deutliche Blätterbrüche in ihm vorhanden sind.

Zuweilen ist es auch nicht zu vermeiden, dass ein geschliffener Edelstein seinerseits geritzt wird. Man benutzt dann hierzu gewöhnlich am liebsten die scharfe Spitze eines stark gehärteten Stahlstäbchens, die Quarz eben noch ein wenig, Glas dagegen stark angreift. Man kann auf diese Weise namentlich Glasimitationen von echten harten Edelsteinen, wie Diamant, Rubin, Sapphir u. s. w. sicher unterscheiden; diese werden nicht geritzt, wohl aber das Glas, bei dem die dadurch verursachte Beschädigung wegen seines geringen Wertes keinen wesentlichen Schaden verursacht. Vorsicht ist nur bei weicheren Edelsteinen, Chrysolith u. s. w. geboten, jedenfalls thut man aber stets gut, eine möglichst versteckt liegende Stelle für die Härteuntersuchungen auszuwählen, die durch die Fassung dem Anblick entzogen wird. Besonders achtsam hat man bei durchsichtigen Steinen zu verfahren, bei denen ein Ritz auch auf einer versteckt liegenden Facette die Schönheit sehr beeinträchtigen kann, während ein solcher auf der Hinterseite eines undurchsichtigen Steines gar nichts schadet. Unbedenklich ritzen kann man rohe Steine.

Bei ihnen lässt sich auch die Härte auf verschiedenen Flächen und in verschiedenen Richtungen untersuchen. Statt der Stahlspitze wird häufig auch eine harte Stahlfeile benutzt, die den weichen Stein stärker angreift und einen weniger hohen Ton hervorruft, als es bei einem härteren der Fall ist. Geschliffene Steine dürfen nur am Rande mit der Feile geprüft werden und auch hier nur mit grösser Vorsicht.

Wegen allen diesen Schwierigkeiten wird im Folgenden von der Härte nur ein beschränkter Gebrauch gemacht werden, doch hat man in neuerer Zeit eine, wenn sie sich bewährt, sehr gute Methode gefunden, durch eine offenbar mit der Härte zusammenhängende Erscheinung Glas und echte Edelsteine voneinander zu unterscheiden. Nimmt man einen Aluminiumstift, wie ihn jetzt die Schulkinder benutzen und streicht über eine Glasfläche, so erhält man darauf einen metallisch glänzenden silberigen Strich, wenn die Fläche vollkommen rein und trocken war. Auf einer ebensolchen Fläche eines Edelsteines hinterlässt das Aluminium keine Spur. Nur spärlich ist auch die Anwendung von Säuren, die aber doch in einzelnen Fällen ebenfalls nützlich sein kann. Dies gilt namentlich, wenn es sich um die sichere Erkennung kohlensäurehaltiger Steine, wie Malachit, handelt. Ein auf einen rohen Stein oder an eine unschädliche Stelle eines geschliffenen gebrachtes Tröpfchen Salzsäure erzeugt starkes Aufbrausen. Die auf die Untersuchung roher Steine beschränkte Bestimmung der Schmelzbarkeit ist für die vorliegenden Zwecke von noch geringerer Bedeutung. Gelegentlich wird auch von den elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Steine Gebrauch gemacht werden.

In allerneuester Zeit hat man die Entdeckung gemacht, dass auch die Röntgenschen Strahlen zur Unterscheiduug mancher Edelsteine voneinander und von Imitationen benutzt werden können. Dies ist besonders wichtig für den Diamant, der diese Strahlen hindurchgehen lässt, was beim Glas und den meisten anderen farblosen Edelsteinen nicht der Fall ist. Eine Glasimitation, sowie ein Topas, Bergkrystall u. s. w., wird also bei der Photographie im Kathodenlicht in scharfen Umrissen erscheinen, der Diamant aber nicht. Ähnlich lässt sich auch der halbdurchlässige Korund (Rubin, Sapphir u. s. w.) von ganz undurchlässigen Steinen, wie Spinell, blauem Turmalin, sowie von Glas unterscheiden. Ebenso bieten Bernstein und die ähnlichen Harze, sowie Gagat, diesen Strahlen nur ein geringes Hinderniss, während sie durch die an den betreffenden Stellen genannten Imitationen aus Glas nicht hindurchgehen können. Vorläufig ist diese Erkennungs- und Unterscheidungsmethode noch wenig ausgebildet, man darf aber erwarten, dass sie vor allem zur sicheren Erkennung des Diamants noch wichtig werden wird. Da der Stein dabei in keiner Weise Beschädigungen ausgesetzt ist, so ist sie ganz besonders geeignet, um so mehr, als auch die Fassung nicht immer ein Hindernis ihrer Anwendung ist. Hier soll zunächst nur darauf hingewiesen werden.

Alle diese Eigenschaften werden nun im folgenden in der angegebenen Weise dazu benutzt, die gleich oder ähnlich aussehenden Edelsteine voneinander zu unterscheiden. Letztere werden zu diesem Behufe in drei Abteilungen betrachtet werden:

a) die durchsichtigen,

b) die durchscheinenden und undurchsichtigen,

c) die mit einer besonderen Lichterscheinung versehenen.

Zwischen den durchsichtigen und durchscheinenden ist eine scharfe Scheidung nicht zu machen, da geringere Exemplare der sonst durchsichtigen Arten zuweilen nur durchscheinend sind. Daher sind zuweilen bei dem praktischen Gebrauch der nachfolgenden

Anleitungen Steine, die man wegen mangelnder Durchsichtigkeit zunächst vergeblich in der zweiten Abteilung gesucht hat, in der ersten nachzuschlagen. In diesen beiden Abteilungen ist nach der Farbe eine weitere Unterscheidung gemacht, in der dritten nach der speciellen Art der Lichterscheinung.

## a) Durchsichtige Steine.

Sie werden nach der auffälligsten ihrer Eigenschaften, nach der Färbung, unterschieden in farblose, grünlichblaue oder bläulichgrüne (meergrüne), hellblaue, blaue, violette, lila- und rosenfarbige, rote, rotbraune und braunrote, rauchgraue und nelkenbraune, rotgelbe und gelbrote, gelbbraune und braungelbe, gelbe, gelblichgrüne und grüne. Unter einer von diesen vierzehn Farbenänderungen sind im folgenden alle irgend bemerkenswerten durchsichtigen Edelsteine aufgeführt. Wenn einer von ihnen in mehreren Farben oder Farbennuancen vorkommt, wie z. B. der Topas und viele andere, oder wenn es zweifelhaft sein kann, in welcher Abteilung ein Stein seiner Farbe nach untergebracht werden muss, kehrt dieser an verschiedenen Stellen wieder. Innerhalb jeder einzelnen Farbe sind die zugehörigen Edelsteine zunächst nach abnehmenden specifischem Gewichte tabellarisch angeordnet und in die mehrfach erwähnten fünf Abteilungen (I bis V) gebracht. Jedem einzelnen Steine ist die genaue Zahl für das specifische Gewicht in der nach dem Namen folgenden Kolumne beigefügt, die nächste Reihe enthält die Härtegrade und in der vorletzten und letzten findet man die Art der Lichtbrechung (einfach oder doppelt) und, ausgenommen bei den farblosen, den Dichroismus angegeben, diesen nach der Stärke und zum Teil auch nach der Art der Färbung der Bilder in der dichroskopischen Lupe. Die auf solche Weise entstandenen Tabellen ermöglichen die Unterscheidung der nach der Farbe zusammengehörigen Edelsteine meist ohne weiteres; einige jeder einzelnen Tabelle beigefügte erläuternde Bemerkungen werden die Bestimmung noch erleichtern. Diese Bemerkungen beziehen sich meist nur auf die zu einer und derselben der fünf Abteilungen I bis V gehörigen Steine, da sich diejenigen, die zu verschiedenen Abteilungen gehören, fast ausnahmslos durch ihr Verhalten gegen die vier schweren Flüssigkeiten mit Sicherheit auseinanderhalten lassen, so dass bei ihnen jede Verwechselung ausgeschlossen erscheint.

Bemerkt sei noch, dass bei jeder Farbe die wichtigeren und verbreiteteren der zugehörigen Edelsteine durch etwas grösseren Druck hervorgehoben sind und dass in den Erläuterungen auf ihre Unterscheidung besondere Rücksicht genommen ist.

### 1. Farblose Steine. (S. Tabelle S. 644.)

Die Steine der ersten Abteilung lassen sich durch ihr hohes specifisches Gewicht — sie sinken in der ersten Flüssigkeit — leicht von den anderen trennen. Innerhalb dieser Abteilung sind Hyacinth und Sapphir durch ihr Verhalten im Polarisationsinstrumente als doppeltbrechend, der Spinell als einfachbrechend zu erkennen. Letzterer ist eine grosse Seltenheit; er kommt als Schmuckstein kaum vor. Die beiden ersteren sind häufiger; sie dienen namentlich nicht selten als Verfälschung für Diamant, der aber an seinem geringeren specifischen Gewicht — er schwimmt in der ersten Flüssigkeit — leicht unterschieden wird. Hyacinth und Sapphir lassen sich, wenn es grössere Steine sind, nach dem genauen specifischen Gewicht unterscheiden, sonst kann hierzu auch die Härte dienen: Sapphir ritzt eine glatte Topasfläche leicht und deutlich, Hyacinth nicht. Farbloser

Hyacinth ist durch einen intensiven Diamantglanz charakterisiert, während der starke Glanz des farblosen Sapphirs glasartig ist. Geschliffene farblose Hyacinthe sind fast ausnahmslos klein, höchstens erbsengross, und die Farbe, meist erst nachträglich aus dem ursprünglichen Hyacinthrot durch Erhitzen entstanden, hat oft noch einen, wenngleich nur sehr schwachen Stich ins Rötliche, der bei dem farblosen Sapphir vollkommen fehlt.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung |
|---|---|---|---|---|
| I.<br>G. über 3,6 | Hyacinth . . . . . .<br>Sapphir . . . . . .<br>Spinell . . . . . . . | 4,6—4,7<br>3,9—4,1<br>3,60—3,63 | $7^1/_2$<br>9<br>8 | doppelt<br>doppelt<br>einfach |
| II.<br>G. = 3,3—3,6 | **Topas** . . . . . . .<br>**Diamant** . . . . . . | 3,50—3,56<br>3,50—3,52 | 8<br>10 | doppelt<br>einfach |
| III.<br>G. = 3,0 - 3,3 | Turmalin . . . . . . | 3,2 | $7^1/_4$ | doppelt |
| IV.<br>G. = 2,65—3,0 | Phenakit . . . . . .<br>Beryll . . . . . . . | 2,95<br>2,68—2,75 | $7^3/_4$<br>$7^3/_4$ | doppelt<br>doppelt |
| V.<br>G. = 2,65 und darunter | **Bergkrystall** . . . . .<br>Opal . . . . . . . | 2,65<br>2,0 | 7<br>6 | doppelt<br>einfach |
| | Glas . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach |

Die zweite Abteilung umfasst Topas und Diamant, von denen der erstere durch seine Doppelbrechung sich im polarisierten Licht von dem einfachbrechenden Diamant unterscheiden lässt. Das specifische Gewicht ist bei beiden fast vollständig übereinstimmend, dagegen kann unter Umständen die enorme Härte des Diamants zur Feststellung des Unterschiedes dienen; Diamant ritzt Topas sehr stark und leicht. Für das blosse Auge schon ist der Diamant durch seinen starken und charakteristischen Glanz, und wenn geschliffen, meist durch sein prächtiges Farbenspiel so gut gekennzeichnet, dass er mit Topas kaum verwechselt werden kann, desto leichter aber mit dem farblosen Glas, dem Strass, der jedoch von der Stahlspitze stark geritzt wird, auf dem die Aluminiumspitze einen Strich giebt und der sich wärmer anfühlt, als ein echter Diamant.

Farbloser Turmalin, sehr wenig im Edelsteinhandel, wird schon durch seine Zugehörigkeit zu Abteilung III erkannt. Die beiden farblosen Steine der Abteilung IV, Phenakit und Beryll, lassen sich mit Sicherheit nur durch die genaue Bestimmung des specifischen Gewichtes unterscheiden, die im Methylenjodid und daher an den kleinsten Stückchen vorgenommen werden kann. Für das Ansehen ist Phenakit durch besonders starken Glanz gekennzeichnet und unterscheidet sich dadurch nicht nur von dem übrigens sehr selten geschliffen vorkommenden farblosen Beryll, sondern auch vom Turmalin und vom Bergkrystall. Dieser letztere gehört der Abteilung V an und ist daher mit den genannten schwereren Steinen nicht zu verwechseln.

Von allen den zuletzt genannten Steinen unterscheidet sich Glas stets durch seine einfache Lichtbrechung. Diese kommt ausser dem Spinell nur noch dem Opal zu, der aber in seiner farblosen und durchsichtigen Varietät, dem Hyalith, so gut wie niemals als Edelstein verwendet wird. Er wird daran erkannt, dass er Glas ritzt, dass er aber seinerseits von der Stahlspitze stark geritzt wird. Auch die am wasserhellen Opal (Hyalith) stets vorhandene schwache anomale Doppelbrechung kann zur Unterscheidung von Glas dienen.

### 2. Grünlichblaue oder bläulichgrüne (meergrüne) Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Sapphir** (orient. Aquamarin) | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | nicht sehr stark |
| II. | **Topas** . . . . . . . . | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | deutlich (farblos u. grünlichblau) |
| | Diamant . . . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| III. | Flussspat . . . . . . | 3,1—3,2 | 4 | einfach | fehlt |
| | Euklas . . . . . . . | 3,05—3,1 | $7^1/_2$ | doppelt | merklich |
| IV. | **Aquamarin** . . . . . . | 2,68—2,75 | $7^3/_4$ | doppelt | deutlich (bläulich und gelblich) |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Aquamarin und Topas haben nicht selten ganz dieselbe Farbe; sie werden am häufigsten zu unterscheiden sein, was sich durch das specifische Gewicht mit Sicherheit bewerkstelligen lässt. Auf demselben Wege erkennt man den seltenen, den genannten in der Färbung ebenfalls sehr ähnlichen Euklas. Für die Unterscheidung von Sapphir, Diamant und Topas gelten die Bemerkungen der ersten Tabelle. Flussspat wird durch das Gewicht, die geringe Härte und die einfache Lichtbrechung leicht erkannt. Seine Farbe pflegt dunkler zu sein, als die stets lichtere von Aquamarin, Topas und Euklas. Glas ist einfachbrechend und viel weicher, als alle hierher gehörigen Steine, ausser Flussspat.

### 3. Hellblaue Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Sapphir** . . . . . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | schwach |
| II. | **Topas** . . . . . . . . | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | merklich (farblos und bläulich) |
| | Diamant . . . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| III. | Turmalin . . . . . . | 3,1 | $7^1/_4$ | doppelt | deutlich |
| IV. | **Aquamarin** . . . . . . | 2,68—2,75 | $7^3/_4$ | doppelt | schwach |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Unter Berücksichtigung der zur ersten und zweiten Tabelle gegebenen Erläuterungen können die hierher gehörigen Steine leicht unterschieden werden; die häufigeren erkennt man ohne weiteres am specifischen Gewichte.

### 4. Blaue Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Sapphir** . . . . . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | deutlich (dunkelblau und heller grünlichblau) |
| II. | Cyanit (Sapparé) . . . . . | 3,60 | 5—7 | doppelt | merklich |
| | Diamant . . . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| III. | Flussspat . . . . . . | 3,1—3,2 | 4 | einfach | fehlt |
| | **Turmalin** . . . . . . . | 3,1 | $7^1/_4$ | doppelt | stark (hell- und dunkelblau) |
| V. | Cordierit . . . . . . . | 2,60—2,66 | $7^1/_4$ | doppelt | stark (hell- und dunkelblau, gelblichgrau) |
| | Hauyn . . . . . . . | 2,4 | $5^1/_2$ | einfach | fehlt |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Wichtig ist hier vor allem Sapphir; daneben spielt nur noch Turmalin eine gewisse Rolle. Beide unterscheiden sich genügend durch das specifische Gewicht. Turmalin ist meist sehr dunkel und die Farbe geht etwas ins Grüne; die des Sapphirs ist meist reiner blau. Sehr bezeichnend ist hier der Dichroismus, der beim Turmalin sehr viel stärker ist. Cyanit (Sapparé) zeigt so gut wie ausnahmslos feine geradlinige Risse in einer Richtung; er ist gewöhnlich nicht ganz vollkommen durchsichtig und im Vergleiche mit Sapphir wenig glänzend. In der ersten Flüssigkeit schwebt er oder sinkt langsam unter, was beim Sapphir sehr rasch geschieht. Dunkelblauer Diamant ist eine äusserste Seltenheit; er wird an Gewicht, Härte und einfacher Lichtbrechung erkannt. Cordierit kommt im Edelsteinhandel nur wenig vor; sichere Erkennungsmerkmale sind das niedere specifische Gewicht und der starke und in den Farbentönen charakteristische Dichroismus. Glas und Hauyn sind einfachbrechend und nicht dichroitisch, aber ersteres hat stets ein erheblich höheres specifisches Gewicht, als der letztere.

### 5. Violette Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Almandin** . . . . . . . | 4,1—4,2 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | **Violettrubin** . . . . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | deutlich |
| | **Spinell** . . . . . . . | 3,60—3,63 | 8 | einfach | fehlt |
| III. | Axinit . . . . . . . | 3,29—3,3 | $6^3/_4$ | doppelt | stark (violett, braun, grün) |
| | Apatit . . . . . . . | 3,2 | 5 | doppelt | schwach |
| | Flussspat . . . . . . | 3,1—3,2 | 4 | einfach | fehlt |
| V. | **Amethyst** . . . . . . . | 2,65 | 7 | doppelt | schwach |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Apatit und Flussspat kommen kaum vor; sie unterscheiden sich von den übrigen violetten Steinen durch das specifische Gewicht, und voneinander durch die Verhältnisse der Lichtbrechung. Der zur nämlichen Abteilung gehörige Axinit, dessen Farbe stark ins Braune geht, ist durch besonders kräftigen Dichroismus gekennzeichnet. Am häufigsten ist der echte Amethyst, den sein niederes specifisches Gewicht in Verbindung mit dem sehr geringen Dichroismus nicht schwer erkennen und von den hierher gehörigen Steinen der ersten Abteilung unterscheiden lässt. Von diesen ist Almandin durch seine Farbe ausgezeichnet, die mehr ein etwas ins Blaue gehendes Rot, als ein eigentliches Violett ist. Er unterscheidet sich ausserdem vom Amethyst und vom Violettrubin durch die einfache Lichtbrechung, sowie vom letzteren durch geringere Härte. Violettrubin, Amethyst und Spinell werden vielleicht am bequemsten durch den Dichroismus unterschieden, der am ersteren stark, am zweiten schwach ist, und am dritten ganz fehlt. Violettrubin und Spinell ritzen Quarz, was Amethyst nicht thut. Spinell wird neben den beiden anderen an der einfachen Lichtbrechung erkannt. Glas wird vom Stahlstift stark geritzt, was bei den gebräuchlicheren violetten Steinen nicht der Fall ist; von Violettrubin und Amethyst unterscheidet es sich ausserdem noch durch seine einfache Lichtbrechung. Spinell und Almandin zeigen wesentlich nur im specifischen Gewicht grössere Unterschiede: der erstere schwebt oder sinkt langsam, der andere sehr rasch in der ersten Flüssigkeit. Auch die kleine Härtedifferenz kann die Unterscheidung ermöglichen; unter Umständen ist es aber schwierig, den einen neben dem anderen zu erkennen.

### 6. Lila- und rosafarbige Steine.

| Ab-teilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Rubin** . . . . . . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | schwach |
| | **Spinell** (Balasrubin) . . . | 3,60—3,63 | 8 | einfach | fehlt |
| II. | **Topas** . . . . . . . . | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | stark (rot und gelb) |
| | Diamant . . . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| III. | Flussspat . . . . . . | 3,61 | 4 | einfach | fehlt |
| | **Turmalin** . . . . . . . | 3,02 | $7^1/_4$ | doppelt | deutlich (heller und dunkler rot) |
| V. | Rosenquarz . . . . . . | 2,65 | 7 | doppelt | sehr schwach |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Häufiger kommen nur die drei ersten vor und daneben vielleicht noch der rote Turmalin, alle anderen sind seltene Erscheinungen auf dem Edelsteinmarkte. Rosenquarz ist sehr hell rosa und nie vollkommen klar und durchsichtig. Der Balasrubin zeigt nicht selten eine milchige Trübung. Die stark dichroitischen Topas und Turmalin zeigen verschieden gefärbte Bilder in der Dichrolupe. Das specifische Gewicht unterscheidet sie mit Sicherheit, ebenso den Topas vom Rubin und Spinell, die ihrerseits an den Verhältnissen der Lichtbrechung und dem Dichroismus nebeneinander erkannt werden können. Glas ist durch die geringe Härte und die einfache Lichtbrechung leicht zu erkennen.

### 7. Rote Steine.

| Ab-teilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Almandin** . . . . . | 4,1—4,2 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | **Rubin** . . . . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | deutlich (hell- und dunkelrot) |
| | {**Kaprubin** . . . . . | 3,86 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | {**Böhmischer Granat** . . | 3,7—3,8 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | **Hessonit** . . . . . . | 3,65 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | **Spinell** . . . . . . | 3,60—3,63 | 8 | einfach | fehlt |
| II. | **Topas** . . . . . . | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | stark (rot und gelb) |
| | Diamant . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| III. | Flussspat . . . . . | 3,1 | 4 | einfach | fehlt |
| | **Turmalin** . . . . . | 3,08 | $7^1/_4$ | doppelt | stark (rosa und dunkelrot) |
| V. | Feueropal . . . . . | 2,2 | 6 | einfach | fehlt |
| | Glas . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Roter Flussspat und Diamant und ebenso der Feueropal sind selten. In der ersten Abteilung stehen die Granaten: Almandin, Kaprubin und böhmischer Granat, die beiden letzteren nicht wesentlich verschieden und zum Pyrop gehörig, sowie der Hessonit oder Kaneelstein. Diese, sowie der Spinell unterscheiden sich vom Rubin durch die einfache Lichtbrechung und den Mangel an Dichroismus, untereinander durch die Farbe: Almandin ist purpurrot (etwas ins Bläuliche), Kaprubin und böhmischer Granat dunkelblutrot (mit einem Stich ins Gelbliche) und Hessonit ist hell gelbrot. Ausserdem haben diese ver-

schiedenen Arten des Granats, wie die Tabelle zeigt, auch nicht unwesentlich verschiedene specifische Gewichte. Spinell ist in der Farbe oft dem Rubin sehr ähnlich (Rubinspinell), unterscheidet sich aber leicht in der genannten Weise. Dagegen ist er vom Granat schwer zu trennen, namentlich der gelblichrote Spinell (Rubicell) vom Kaneelstein, da beide in gleicher Weise einfache Lichtbrechung und keinen Dichroismus zeigen und Farbe und specifisches Gewicht beinahe genau übereinstimmen. Bei geschliffenen Steinen kann, wenn auch schwierig, oft die Härte entscheiden; bei rohen die Krystallform (stets Oktaëder beim Spinell, fast nie Oktaëder beim Kaneelstein), oder die Schmelzbarkeit (Kaneelstein ziemlich leicht schmelzbar, Spinell nicht). Durch die Schmelzbarkeit sind auch Hessonit und Almandin von dem unschmelzbaren Pyrop verschieden. Turmalin und Topas sind einander und dem Rubin zuweilen in der Farbe sehr ähnlich, alle unterscheidet aber das specifische Gewicht mit Sicherheit. Auch im Dichroismus liegt ein Unterschied: das bei dem Topas sehr bemerkbare Gelb tritt in den beiden Bildern der Dichrolupe beim Turmalin und Rubin nicht auf. In der dritten Abteilung unterscheiden sich Turmalin und Flussspat, in der zweiten Topas und Diamant je durch die doppelte Lichtbrechung und den starken Dichroismus der einen und durch die einfache Lichtbrechung und den Mangel an Dichroismus der anderen. Feueropal hat stets ein sehr viel geringeres specifisches Gewicht als alle anderen, ist meist etwas trübe und einfach lichtbrechend und zuweilen farbenspielend wie edler Opal. Glas unterscheidet sich in der gewöhnlichen Weise von allen hierher gehörigen Steinen; der Unterschied von Opal und Glas wird am besten durch das Gewicht gegeben, das beim letzteren kaum unter 2,6 heruntergeht.

### 8. Rotbraune und braunrote Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Zirkon | 4,6—4,7 | $7^1/_2$ | doppelt | sehr schwach |
| | Almandin | 4,1—4,2 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | Staurolith | 3,73 | $7^1/_2$ | doppelt | schwach |
| | **Hessonit** | 3,65 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| II. | **Topas** | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | stark (gelb und rot) |
| III. | Turmalin | 3,1 | $7^1/_4$ | doppelt | stark (hell- und dunkelbräunlich) |
| V. | Citrin (spanischer Topas) | 2,65 | 7 | doppelt | schwach |
| | Feueropal | 2,2 | 6 | einfach | fehlt |
| | **Bernstein** | 1,08 | 2—3 | einfach | fehlt |
| | Glas | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Staurolith kommt selten vor; er ist meist nicht vollkommen durchsichtig und stets sehr dunkel gefärbt. Turmalin und Almandin von dieser Farbe werden selten geschliffen, und Zirkon, Hessonit und Topas können nach der Tabelle und nach Erläuterungen zu der vorigen und zu früheren Tabellen leicht unterschieden werden, ebenso Citrin, der entsprechend gefärbte Quarz von diesen. Bernstein ist allen anderen gegenüber durch sein warmes Anfühlen und die sehr starke Reibungselektricität ausgezeichnet. Glas und Opal siehe vorige Tabelle.

**9. Rauchgraue und nelkenbraune Steine.**

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| II. | Diamant . . . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| | Epidot . . . . . . . . | 3,47—3,50 | $6^1/_4$ | doppelt | stark (grün, gelb, braun) |
| | Vesuvian . . . . . . . | 3,4 | $6^1/_2$ | doppelt | deutlich |
| III. | Axinit . . . . . . . | 3,29—3,30 | $6^3/_4$ | doppelt | stark (violett, braun, grün) |
| | Andalusit . . . . . . . | 3,17—3,19 | $7^1/_2$ | doppelt | stark (gelb und rot) |
| V. | **Rauchtopas** . . . . . . | 2,65 | 7 | doppelt | schwach |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Von den Steinen dieser Farbe ist eigentlich nur der Rauchtopas verbreitet und wirklich wichtig. Braune Diamanten sind nicht gerade selten; dagegen gehören Andalusit und Epidot und noch mehr Axinit zu den ungewöhnlichen Vorkommnissen des Edelsteinmarktes. Die Angaben der Tabelle lassen sie meist unschwer voneinander und vom Glas unterscheiden; einige Schwierigkeit könnte aber die Erkennung von Vesuvian neben Epidot machen, wobei jedoch der sehr viel stärkere Dichroismus des letzteren entscheidet. Zwischen Andalusit und Axinit geben die mehr ins Grüne gehende Nuance des ersteren und die ganz anderen Farben in der Dichrolupe einen Unterschied.

**10. Rotgelbe und gelbrote Steine.**

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Hyacinth** . . . . . . . | 4,6—4,7 | $7^1/_2$ | doppelt | sehr schwach |
| | Orient. Hyacinth . . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | deutlich |
| | **Pyrop** . . . . . . . . . | 3,7—3,8 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | **Hessonit** . . . . . . . | 3,65 | $7^1/_4$ | einfach | fehlt |
| | Spinell (Rubicell) . . . . | 3,60—3,63 | 8 | einfach | fehlt |
| II. | **Topas** . . . . . . . . . | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | stark (rot und gelb) |
| V. | Feueropal . . . . . . . | 2,2 | 6 | einfach | fehlt |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Für die Unterscheidung von Pyrop, Hessonit und Spinell siehe Tabelle 7. Hessonit und Hyacinth sind in der Farbe zuweilen sehr ähnlich und werden oft verwechselt, obwohl der letztere einen sehr viel kräftigeren diamantartigen Glanz hat. Der sichere Unterschied liegt in der Lichtbrechung. Der orientalische Hyacinth ist deutlich dichroitisch, der zum Zirkon gehörige eigentliche Hyacinth kaum merklich. Der Topas ist schon allein durch sein specifisches Gewicht von allen anderen Steinen dieser Farbe geschieden und ausserdem noch durch starken Dichroismus charakterisiert.

**11. Gelbbraune und braungelbe Steine.** (S. Tabelle S. 650.)

Von Steinen dieser Farbe ist Topas, Citrin nebst Goldtopas und besonders Bernstein verbreitet. Letzterer fühlt sich warm an, ist sehr leicht und weich und wird beim Reiben so stark elektrisch, dass er kleine Papierschnitzel anzieht; er kann infolgedessen kaum mit einem der anderen Steine dieser Tabelle verwechselt werden. Die Unterschiede von Glas und anderen ähnlich aussehenden, dem Bernstein zuweilen untergeschobenen

Harzen sind bei der Beschreibung des Bernsteins ausführlich angegeben. Echter Topas und Quarz unterscheiden sich mit Sicherheit durch das specifische Gewicht, ebenso auch durch die grössere Härte des ersteren und dessen starken Dichroismus. Vesuvian, Epidot und Sphen, die übrigens geschliffen sehr selten sind, lassen sich neben jenen beiden und auch nebeneinander wohl nur durch die verschiedene Härte erkennen. Zwischen Epidot und Vesuvian kann unter Umständen die genaue Bestimmung des specifischen Gewichts entscheiden, die sich noch mittelst des mit Jod und Jodoform gesättigten Methylenjodids bewerkstelligen lässt. Doch kann auch der Dichroismus hierzu dienen, der beim Epidot besonders stark ist, stärker als bei den beiden anderen, die sich jedenfalls durch die Härte unterscheiden: Topas ritzt Quarz; Citrin, Epidot und Vesuvian ritzen nur noch Feldspat; Sphen endlich kaum Glas. Citrin ist leichter als alle anderen, ausser Bernstein und Feueropal; letzterer lässt sich vom Citrin durch geringere Härte und Durchsichtigkeit vom Bernstein in der oben angegebenen Weise unterscheiden.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| II. | **Topas** | 3,50–3,56 | 8 | doppelt | deutlich (gelb und braunrot) |
| | Diamant | 3,50–3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| | Epidot | 3,47–3,50 | 6½ | doppelt | stark (grün, gelb, braun) |
| | Vesuvian | 3,35–3,45 | 6½ | doppelt | deutlich (grün und gelb) |
| | Sphen | 3,35–3,45 | 5½ | doppelt | deutlich |
| III. | Axinit | 3,29–3,30 | 6¾ | doppelt | stark (violett, braun, grün) |
| V. | **Quarz** (Citrin und span. Topas) | 2,65 | 7 | doppelt | schwach |
| | Feueropal | 2,2 | 6 | einfach | fehlt |
| | **Bernstein** | 1,08 | 2–3 | einfach | fehlt |
| | Glas | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

## 12. Gelbe Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | **Hyacinth** | 4,6–4,7 | 7½ | doppelt | sehr schwach |
| | **Orient. Topas** | 3,9–4,1 | 9 | doppelt | schwach |
| | Chrysoberyll | 3,68–3,78 | 8½ | doppelt | schwach |
| II. | **Topas** | 3,50–3,56 | 8 | doppelt | deutlich (hell und dunkelgelb) |
| | **Diamant** | 3,50–3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| | **Chrysolith** | 3,33–3,37 | 6½ | doppelt | schwach (grün und gelblich-grün) |
| III. | Flussspat | 3,1 | 4 | einfach | fehlt |
| IV. | Beryll | 2,67–2,76 | 7¾ | doppelt | schwach |
| V. | **Citrin** (Goldtopas) | 2,65 | 7 | doppelt | schwach |
| | Feueropal | 2,2 | 6 | einfach | fehlt |
| | **Bernstein** | 1,08 | 2–3 | einfach | fehlt |
| | Glas | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Am häufigsten hat man Citrin, Topas und die gelbe Varietät des Korunds zu unterscheiden, die man als orientalischen Topas bezeichnet. Die specifischen Gewichte geben die Entscheidung zwischen diesen dreien. Ausser ihnen kommen aber doch noch ver-

schiedene andere nicht zu selten im Edelsteinhandel vor. Die Farbe des Hyacinth geht stets deutlich ins Rot, rein gelb ist er nie. Letzteres ist auch bei dem meist grünlichgelben Chrysoberyll und Chrysolith selten der Fall. Von dem orientalischen Topas unterscheidet, wenn die Steine nicht gar zu klein sind, das specifische Gewicht, aber auch die Härte. Hyacinth ritzt den Topas nicht, dagegen thut dies der orientalische Topas und der Chrysoberyll; der orientalische Topas ritzt auch einen, vielleicht zu diesem Zwecke vorrätig gehaltenen Chrysoberyll. Topas, Diamant und Chrysolith sind von einander nach Lichtbrechung und Härte, wie es die Tabelle zeigt, von den anderen durch das specifische Gewicht zur Genüge unterschieden, ebenso namentlich echter und orientalischer Topas, letztere beide auch durch die Härte. Topas und Diamant haben verschiedene Lichtbrechung und Härte (vergl. Tabelle 1). Auch Topas und Citrin lassen sich nebeneinander durch das specifische Gewicht und die Härte sicher unterscheiden: ersterer sinkt im Methylenjodid und ritzt Quarz, letzterer nicht. Beryll und Citrin gehören nach dem specifischem Gewichte zwar in verschiedene Abteilungen, die Grösse desselben ist aber bei beiden so nahe dieselbe, dass dabei unter Umständen Unsicherheiten bleiben können; indessen ist der Beryll doch wohl stets etwas schwerer als Citrin (Quarz) und sinkt in der vierten Flüssigkeit unter, in der dieser noch schwebt. Wenn darnach noch Zweifel bleiben, kann die Entscheidung wohl nur von der Härte kommen: Beryll ritzt Quarz, Citrin nicht. Beryll ist leichter, aber härter als der Chrysolith. Für den Bernstein siehe die Erläuterung zu Tabelle 11, für Feueropal und Glas die zu Tabelle 7.

### 13. Gelblichgrüne Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Zirkon . . . . . . . | 4,6—4,7 | $7^1/_2$ | doppelt | sehr schwach |
| | Orient. Chrysolith . . . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | deutlich |
| | Demantoid . . . . . . | 3,83 | 7 | einfach | fehlt |
| | **Chrysoberyll** . . . . . | 3,68—3,78 | $8^1/_2$ | doppelt | schwach (gelblich und grünlich) |
| II. | **Topas** . . . . . . . . | 3,50—3,56 | 8 | doppelt | deutlich |
| | Epidot . . . . . . . | 3,47—3,5 | $6^1/_2$ | doppelt | stark (grün, gelb, braun) |
| | Vesuvian . . . . . . | 3,35—3,45 | $6^1/_2$ | doppelt | deutlich (grün und gelb) |
| | Sphen . . . . . . . | 3,35—3,45 | $5^1/_2$ | doppelt | deutlich |
| | **Chrysolith** . . . . . . | 3,33—3,37 | $6^3/_4$ | doppelt | schwach (grün und gelblichgrün) |
| III. | Hiddenit (Lithionsmaragd) | 3,17—3,20 | $6^3/_4$ | doppelt | schwach (hell- und dunkelgrün) |
| | Andalusit . . . . . . | 3,17—3,19 | $7^1/_2$ | doppelt | stark (gelb, grün, rot) |
| | Turmalin . . . . . . | 3,1 | $7^1/_4$ | doppelt | stark (gelb und grün) |
| IV. | **Beryll** . . . . . . . . | 2,67—2,76 | $7^3/_4$ | doppelt | deutlich |
| V. | **Moldawit** . . . . . . . | 2,36 | $5^1/_2$ | einfach | fehlt |
| | Glas . . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

Unter den schwersten ist Chrysoberyll häufig; er wird an seiner grossen Härte erkannt, vermöge deren er Topas leicht ritzt. Der orientalische Chrysolith thut dasselbe, ist aber viel stärker dichroitisch als der Chrysoberyll, der sich auch häufig durch einen milchigen Lichtschein auszeichnet. Zirkon ist selten; er ist stark diamantartig glänzend und übertrifft die anderen in Beziehung auf das specifische Gewicht so sehr, dass er durch genauere Bestimmung desselben, dann auch durch den sehr schwachen, kaum wahrnehm-

baren Dichroismus unterschieden werden kann. Demantoid ist der einzige einfach lichtbrechende Stein der ersten Abteilung. In der zweiten zeichnet sich der Topas durch seine Härte aus; er ritzt leicht Quarz, was Epidot, Vesuvian, Sphen und Chrysolith nicht thun. Für Epidot, Vesuvian und Sphen vergleiche die Erläuterungen zu Tabelle 11. Chrysolith ist viel härter als Sphen und viel weniger dichrotisch als letzterer, und besonders als Epidot und Vesuvian. Der Chrysolith hat nicht selten genau dasselbe Gewicht, wie das reine Methylenjodid; er schwimmt darin in der Kälte und sinkt beim Erwärmen, schon bei längerer Berührung des Gefässes mit der Hand, langsam zu Boden. Der orientalische Chrysolith ist viel schwerer, viel härter und viel stärker dichroitisch als der eigentliche. Leichter als dieser letztere sind Hiddenit, Andalusit und Turmalin; alle drei sind deutlich dichroitisch, am stärksten Andalusit mit einem charakteristischen roten Farbenton. Hiddenit ritzt Quarz nicht, dies thun aber die beiden anderen. Beryll wird an dem niederen Gewicht und dem schwachen Dichroismus erkannt; es ist die Varietät des Aquamarin-Chrysoliths. Moldawit ist einfachbrechend und hat ein sehr niederes specifisches Gewicht; er unterscheidet sich nur durch dieses letztere von dem meist schwereren künstlichen gelblichgrünen Glas.

### 14. Grüne Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte | Lichtbrechung | Dichroismus |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Zirkon . . . . . . . | 4,6—4,7 | $7^1/_2$ | doppelt | sehr schwach |
| | Orientalischer Smaragd . | 3,9—4,1 | 9 | doppelt | deutlich (grün und braun) |
| | Demantoid . . . . . . | 3,83 | 7 | einfach | fehlt |
| | **Chrysoberyll** . . . . . . | 3,68—3,78 | $8^1/_2$ | doppelt | stark (grün, gelb, rot) |
| II. | Diamant . . . . . . . | 3,50—3,52 | 10 | einfach | fehlt |
| | Epidot . . . . . . . | 3,47—3,50 | $6^1/_2$ | doppelt | stark (grün, gelb, braun) |
| | Vesuvian . . . . . . | 3,35—3,45 | $6^1/_2$ | doppelt | deutlich (grün und gelb) |
| | Sphen . . . . . . . | 3,35—3,45 | $5^1/_2$ | doppelt | deutlich (gelb, grün, rotbraun) |
| | **Chrysolith** . . . . . . | 3,30—3,37 | $6^3/_4$ | doppelt | schwach (grün und gelblichgrün) |
| III. | Diopsid . . . . . . . | 3,2—3,3 | 6 | doppelt | schwach |
| | Dioptas . . . . . . . | 3,29 | 5 | doppelt | schwach |
| | Apatit . . . . . . . | 3,2 | 5 | doppelt | schwach |
| | Hiddenit (Lithionsmaragd) | 3,17—3,20 | $6^1/_2$ | doppelt | deutlich (hell- und dunkelgrün) |
| | Andalusit . . . . . . | 3,17—3,19 | $7^1/_2$ | doppelt | stark (gelb, grün, rot) |
| | **Turmalin** . . . . . . . | 3,1 | $7^1/_4$ | doppelt | stark (gelb und blaugrün) |
| | Flussspat . . . . . . | 3,1 | 4 | einfach | fehlt |
| IV. | **Smaragd** . . . . . . . | 2,67 | $7^3/_4$ | doppelt | deutlich (grün und blaugrün) |
| V. | **Moldawit** . . . . . . . | 2,36 | $5^1/_2$ | einfach | fehlt |
| | Glas . . . . . . . . | schwankend | 5 | einfach | fehlt |

In der ersten Abteilung ist die orientalischer Smaragd genannte Varietät des Korunds sehr selten; Zirkon und Demantoid sind spärlich, der dunkelgrüne Chrysoberyll, der Alexandrit, ist allein etwas verbreiteter. Sein starker Dichroismus unterscheidet ihn vom Zirkon und vom orientalischen Smaragd, in dessen Farben bei der Untersuchung mit der dichroskopischen Lupe der charakteristische rote Ton des Alexandrits nicht vorkommt. Zirkon ist zwar doppeltbrechend, aber beinahe gar nicht dichroitisch. Demantoid ist durch einfache Lichtbrechung ausgezeichnet. In der zweiten Abteilung ist allein Diamant

einfachbrechend. Für Epidot, Vesuvian, Sphen und Chrysolith siehe Erläuterungen zu Tabelle 11 und 13. Der stets ziemlich dunkelgrüne Epidot unterscheidet sich von den beiden anderen durch ein dunkelbraunes Bild in der Dichrolupe, das bei diesen nicht vorkommt; doch kann die Feststellung, ob Vesuvian oder Epidot vorliegt, unter Umständen schwierig sein. Diopsid und Chrysolith sind zuweilen nach Farbe und specifischem Gewichte fast völlig gleich; die Erkennung wird ermöglicht durch die Härte: ein Chrysolith ritzt einen vorräthig gehaltenen Diopsidkrystall, ein Diopsid selbstverständlich nicht. Dioptas ist stets sehr tief gefärbt und wohl nie vollkommen klar. Flussspat ist einfachbrechend. Apatit meist dunkelgrün ins Bläuliche. Diopsid nur unmerklich dichroitisch. Andalusit und Turmalin besitzen die Eigenschaft des Dichroismus in viel höherem Grade; bei dem ersteren tritt stets ein charakteristischer roter, bei dem letzteren ein blaugrüner Farbenton auf, der je dem anderen fehlt. Beide ritzen Quarz, was der deutlich, aber doch weniger stark dichroitische Hiddenit nicht thut. Der echte Smaragd gehört der IV. Abteilung an und kann daher mit den in der Färbung ähnlichen Steinen, mit dem orientalischen Smaragd, dem Hiddenit und dem Chrysoberyll nicht verwechselt werden. Manche stark rissige Smaragde gehen im specifischen Gewichte noch etwas unter den Quarz herunter und treten dann in der fünften Abteilung auf; bei fehlerlosen Steinen ist dies aber nie der Fall. Für die Unterscheidung ist eine kleine Abweichung nach der angegebenen Richtung nicht von Belang, denn die anderen grünen Edelsteine haben nie die schöne grüne Färbung des Smaragds. Moldawit ist einfachbrechend wie künstliches Glas und von diesem zuweilen schwer zu unterscheiden, doch ist er im allgemeinen etwas härter und leichter. Sehr ähnlich sind der grüne Andalusit und der Alexandrit, sowohl in der Farbe als im Dichroismus. Das specifische Gewicht unterscheidet sie mit Sicherheit, ebenso die Härte: Alexandrit ritzt Topas, Andalusit nicht. Zirkon macht sich wie immer durch seinen ausgezeichneten diamantartigen Glanz und sein hohes Gewicht kenntlich und unterscheidet sich durch letzteres vom Diamant. Die häufigeren grünen Steine, Chrysoberyll, Turmalin, Smaragd und Moldawit sind durch das specifische Gewicht genügend geschieden; jeder gehört einer anderen Abteilung an. Glas wird in der früher schon mehrfach angegebenen Weise erkannt.

### b) Durchscheinende und undurchsichtige Steine.

Auch bei der Unterscheidung der undurchsichtigen und durchscheinenden Edelsteine spielt das specifische Gewicht eine Hauptrolle, dagegen fallen hier die Verhältnisse der Lichtbrechung so gut wie ganz als Merkmale aus. Sie werden einigermaassen ersetzt durch die Härte, die wegen dem Mangel an vollkommener Durchsichtigkeit hier besser verwendet werden kann, da ein kleiner Ritz an einer verborgenen Stelle des Steines, besonders auf seiner Hinterseite nicht schadet. Es sind hier nach Farbe und Glanz die folgenden Gruppen unterschieden, in denen die einzelnen Glieder wie oben nach abnehmendem specifischen Gewichte tabellarisch geordnet und in dieselben fünf Abteilungen gegliedert sind: Weisse und sehr lichtgefärbte, sowie graue, sodann blaue, grüne, schwarze, gelbe und braune, rosenrote nebst rot und lila, mehrfarbige und metallisch glänzende. In jeder einzelnen Gruppe sind die Unterschiede je nach den speciellen Verhältnissen gegeben.

**1. Weisse und sehr lichtgefärbte, sowie graue Steine.**

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| III. | **Jadeit** . . . . . . . . . . . . | 3,33 | $6^1/_2$—7 |
| IV. | **Nephrit** . . . . . . . . . . . | 3,0 | $5^1/_2$—6 |
| V. | **Chalcedon** . . . . . . . . . | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Opal** . . . . . . . . . . . . | 1,9—2,2 | 6 |
| | Glas . . . . . . . . . . . . | schwankend | 5 |

Die Steine dieser Gruppe sind durch ihr specifisches Gewicht unterschieden. Jadeit hat beinahe genau das Gewicht der zweiten, Nephrit das der dritten Flüssigkeit; sie schwimmen in dieser meistens eben noch, einzelne Stücke sinken auch schon langsam zu Boden. Voneinander lassen sich geschliffener Jadeit und Nephrit meist nur durch das specifische Gewicht, unter Umständen auch durch die Härte unterscheiden, rohe Stücke noch durch die Schmelzbarkeit, da der erstere in feinen Splittern schon in einer gewöhnlichen Kerzenflamme, ohne Anwendung des Lötrohrs, schmilzt. Chalcedon und Opal erkennt man an der grösseren Härte und dem höheren Gewichte des ersteren. Glas ist stets weicher als Chalcedon und schwerer als Opal.

**2. Blaue Steine.**

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| I. | Kupferlasur . . . . . . . . . . | 3,8 | $3^3/_4$ |
| III. | Lazulith . . . . . . . . . . . | 3,1 | $5^1/_2$ |
| | **Zahntürkis** . . . . . . . . . | 3,0—3,5 | 5 |
| IV. | **Türkis** . . . . . . . . . . . | 2,6—2,8 | 6 |
| V. | **Achat** (gefärbt) . . . . . . . . | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Lasurstein** . . . . . . . . . | 2,4 | $5^1/_2$ |
| | Glas . . . . . . . . . . . . | schwankend | 5 |

Kupferlasur ist durch hohes Gewicht und geringe Härte, sowie durch Aufbrausen mit einem Tröpfchen Salzsäure den anderen hierher gehörigen Steinen dieser Gruppe gegenüber unzweideutig gekennzeichnet, ebenso auch durch die stets sehr dunkle Farbe. Lazulith und besonders Türkis sind stets heller, und Türkis nie stark glänzend. Beide unterscheidet das specifische Gewicht. Türkis und Zahntürkis siehe S. 456; aus den dort gegebenen Kennzeichen ergiebt sich auch die Unterscheidung des Zahntürkis vom Lazulith, für den in der Hauptsache das vom Türkis Gesagte gleichfalls gilt. Stets dunkelblau, in manchen Stücken mehr oder weniger ausgesprochen ins Grüne ziehend, ist der Lasurstein, häufig mit gelben metallischen Flitterchen von Schwefelkies und nicht selten auch mit weissen Flecken und Adern von Kalkspat durchsetzt. Specifisches Gewicht und Härte lassen ihn von den oben genannten Steinen unterscheiden, besonders auch von dem künstlich blaugefärbten Achat, dem falschen Lasursteine. Türkis und Lasurstein werden zuweilen durch Glas nachgemacht. Die Unterschiede siehe S. 593 und S. 455.

### 3. Grüne Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| I. | Ceylanit | 3,8 | $7^1/_2$ |
| | **Malachit** | 3,7—3,8 | $3^1/_2$ |
| II. | Chloromelanit | 3,4 | $6^1/_2$—7 |
| III. | **Jadeit** | 3,33 | $6^1/_2$—7 |
| IV. | **Nephrit** | 3,0 | $5^3/_4$ |
| | Prehnit | 2,8—3,0 | $6^1/_2$ |
| | Türkis | 2,6—2,8 | 6 |
| V. | **Prasem** | 2,65 | 7 |
| | **Chrysopras** | 2,65 | 7 |
| | **Plasma** (mit Heliotrop) | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Jaspis** | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Amazonenstein** | 2,55 | 6 |
| | Opal | 1,9—2,2 | 6 |
| | Glas | schwankend | 5 |

Malachit braust mit einem Tröpfchen Salzsäure auf; er ist stets aus heller und dunkler grünen krummen Schichten aufgebaut. Ceylanit ist dunkel schwarzgrün, fast schwarz; er ist der härteste und schwerste von allen. Nephrit und Jadeit, vergleiche Tabelle 1 (S. 654). Chloromelanit ist nichts anderes als ein eisenreicher und daher etwas schwererer und ziemlich dunkel gefärbter Jadeit mit allen Eigenschaften dieses letzteren. Prehnit steht im specifischen Gewichte zwischen Türkis und Nephrit, er schwimmt also jedenfalls in der dritten Flüssigkeit. Feldspat ritzt er noch, was Türkis und Nephrit nicht thun. Er ist meist ausgesprochen gelblichgrün und faserig; letzteres ist beim Nephrit nicht der Fall, auch geht seine grüne Farbe mehr ins Grau. Der Türkis ist ebenfalls nie faserig. Die Steine der fünften Abteilung sind zunächst die vier Quarzmineralien: Prasem von dunkellauchgrüner und Chrysopras von hell apfelgrüner Farbe, sodann Plasma und grüner Jaspis, rein grün und stets dunkel. Echter Chrysopras wird seiner Farbe wegen nicht leicht mit einem anderen Steine verwechselt, als mit dem künstlich apfelgrün gefärbten Chalcedon, der aber mit jenem völlig gleichwertig ist. Die drei anderen, Prasem, Plasma und grüner Jaspis, können geschliffen kaum mit Sicherheit unterschieden werden, aber in rohen Stücken und in Dünnschliffen unter dem Mikroskop. Da sie als Schmucksteine ziemlich gleichwertig sind, so ist eine sichere Unterscheidung auch nicht sehr wichtig. Prasem hat ein etwas höheres Gewicht und grössere Härte als die beiden anderen. Von diesen pflegt man die ganz undurchsichtigen als Jaspis, die noch etwas durchscheinenden als Plasma zu bezeichnen. Plasma mit roten Punkten ist der Heliotrop. Amazonenstein ist bläulichgrün und nie sehr dunkel; seine Härte ist einen ganzen Grad geringer und lässt ihn leicht von den vorhergehenden unterscheiden, ausserdem, namentlich an rohen Stücken, die deutliche Spaltbarkeit, die aber auch an geschliffenen, vielfach durch geradlinige Risse sich kenntlich macht. Charakteristisch sind feine weisse Streifen, die fast nie ganz fehlen. Der nicht sehr verbreitete grüne Opal (Prasopal) von der Farbe des Chrysoprases, ist durch das besonders niedrige specifische Gewicht, Glas durch die geringere Härte von allen sonstigen grünen Steinen dieser Art verschieden.

**4. Schwarze Steine.**

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| I. | **Hämatit** | 4,7 | $5^1/_2$ |
| | Ceylanit | 3,8 | $7^1/_2$ |
| II. | Diamant | 3,50—3,52 | 10 |
| V. | **Obsidian** | 2,5—2,6 | $5^1/_2$ |
| | **Gagat** | 1,35 | 3—4 |
| | Glas | schwankend | 5 |

Von diesen, vorzugsweise zu Trauerschmuck verwendeten Steinen ist Hämatit metallisch glänzend und hat roten Strich; Ceylanit ist durch seine grosse Härte und hohes specifisches Gewicht genügend gekennzeichnet, ebenso wie schwarzer Diamant durch seine alles andere übertreffende Härte und, wenn geschliffen oder in einzelnen Krystallen, durch besonders hohen Glanz. Obsidian und schwarzes Glas stehen im Gewichte hinter allen anderen Steinen dieser Gruppe weit zurück, sind aber voneinander, ausser durch die Untersuchung von Dünnschliffen unter dem Mikroskop, schwer zu unterscheiden, jedenfalls durch blosses Ansehen im geschliffenen Zustande kaum. Gagat fühlt sich warm an und lässt sich mit dem Messer schneiden; den Unterschied von Hartgummi siehe S. 634.

**5. Gelbe und braune Steine.**

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| I. | Schwefelkies | 5,0 | $6^1/_2$ |
| V. | **Karneol** nebst Sarder | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | Natrolith | 2,2—2,3 | $5^1/_4$ |
| | Feueropal | 1,9—2,2 | 6 |
| | **Bernstein** | 1,08 | 2—3 |
| | Glas | schwankend | 5 |

Schwefelkies nimmt in dieser Gruppe durch Metallglanz und specifisches Gewicht eine besondere Stellung ein. Karneol ist gelb bis gelbbraun und rotbraun, auch zuweilen ausgesprochen kastanienbraun (Sarder), häufig verschiedene Nuancen streifenförmig abwechselnd; seine grössere Härte und sein höheres specifisches Gewicht unterscheiden ihn von dem ähnlich gefärbten, aber nie gestreiften Feueropal. Natrolith ist isabellgelb (ins Braune), wenig glänzend und stets faserig. Bernstein fühlt sich warm an, wird durch Reiben sehr stark elektrisch und lässt sich mit dem Messer schneiden. Dadurch unterscheidet er sich leicht von Glas. Dieses übertrifft den Natrolith und den Feueropal stets an Gewicht und wird von Karneol stark geritzt.

**6. Rosenrote, rote und lila Steine.** (S. Tabelle S. 657.)

Rhodonit ist rosenrot, aber dunkler als der gleichfalls rosenrote Rosenquarz, der härter und glänzender, aber weniger schwer ist, als der erstere. Lepidolith ist lila und lässt sich schon mit dem Fingernagel, jedenfalls aber sehr leicht mit einem gewöhnlichen Messer ritzen. Jaspis ist ganz undurchsichtig und dunkelrot bis braunrot, Karneol durchscheinend und meist dunkler oder heller gelbrot. Feueropal ist leichter und weicher als Karneol, dem er bezüglich der Farbe zuweilen sehr ähnlich ist. Glas ist weicher, als alle Glieder dieser Reihe ausser Lepidolith.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| II. | Rhodonit | 3,55 | $5^1/_2$ |
| IV. | Lepidolith | 2,8—2,9 | 2—3 |
| V. | Rosenquarz | 2,65 | 7 |
| | **Jaspis** | 2,65 | 7 |
| | **Karneol** | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | Feueropal | 1,9—2,2 | 6 |
| | Glas | schwankend | 5 |

### 7. Mehrfarbige Steine.

| Abteilung | Namen | Specifisches Gewicht | Härte |
|---|---|---|---|
| I. | **Malachit** | 3,7—3,8 | $3^1/_2$ |
| V. | Bandjaspis | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Achat** | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Heliotrop** | 2,6 | $6^1/_2$ |
| | **Bernstein** | 1,08 | 2—3 |
| | Glas | schwankend | 5 |

Beim Malachit wechseln heller grüne und dunkler grüne bis beinahe schwarze Schichten in krummliniger Begrenzung regelmässig miteinander ab. Das hohe Gewicht und die geringe Härte zeichnen ihn aus; an dem Aufbrausen mit einem Tröpfchen Salzsäure, das dann die Spiritusflamme blau färbt, wird er mit Sicherheit erkannt. Beim Bandjaspis wechseln grüne und braunrote Streifen geradlinig miteinander ab; er ist undurchsichtig. Der Achat ist wenigstens durchscheinend; die Farbenstreifen bilden bei ihm verschiedene Zeichnungen und weichen in der Farbe mehr oder minder stark voneinander ab. Heliotrop ist dunkelgrün (Plasma) mit roten Punkten. Bernstein (unterschieden nach Tabelle 5, S. 656) ist zuweilen braun und gelb gefleckt, wolkig u. s. w. Glas spielt bei den mehrfarbigen Steinen kaum eine Rolle, doch kommt allerdings auch solches zuweilen vor.

### 8. Metallglänzende Steine.

Schwefelkies, gelb (Tabelle 5, S. 656).
**Hämatit** (Iserin), schwarz (Tabelle 4, S. 656).

## c) Steine, die eine besondere Lichterscheinung zeigen.

Diese Lichterscheinungen sind meist so bezeichnend, dass die Steine daran leicht erkannt werden können und dass die hier im folgenden angegebenen Unterscheidungsmerkmale kaum jemals angewendet werden müssen.

1) Steine mit einem Lichtstern: Sternsapphir, Sternrubin und Sterntopas. Diese Steine, die zum Korund gehören und die als Sternsteine zusammengefasst werden, müssen die Härte 9 haben und also Topas noch ritzen. Das specifische Gewicht ist etwa 4, sie sind nur durch die blaue, rote und gelbe Farbe voneinander verschieden.

2) Steine mit wogendem Lichtschein, der sich beim Drehen des Steins über dessen Oberfläche hinbewegt: Girasol-Sapphir, -Topas und -Rubin, Demantspat; Chrysoberyll (Cymophan), Katzenauge; Tigerauge und Falkenauge; Mondstein; schillernder Obsidian.

Girasol-Sapphir, -Topas und -Rubin, sowie Demantspat gehören mit den unter 1) genannten zum Korund und haben alle Eigenschaften, namentlich die grosse Härte dieses Minerals. Der Demantspat unterscheidet sich durch seine geringe Durchscheinenheit und die haarbraune Farbe von den drei anderen, die zwar ebenfalls nicht durchsichtig, aber doch nur leicht getrübt sind. Alle anderen hier genannten sind weicher und specifisch leichter. Sehr ähnlich ist Chrysoberyll (Cymophan oder orientalisches Katzenauge) dem gewöhnlichen Quarzkatzenauge. Aber die Härte der beiden ist $8^1/_2$, resp. 7, und das specifische Gewicht ist 3,7, resp. 2,65, so dass sie schon bei oberflächlicher Untersuchung nicht verwechselt werden können. Der höhere Glanz und die bessere Durchsichtigkeit des Chrysoberylls lässt beide meist schon von vornherein unterscheiden. Dem Chrysoberyll in Beziehung auf die Lichterscheinung ähnlich ist auch der Mondstein, bei dem aber der Stein farblos und fast durchsichtig ist, nicht grün oder rot und nur durchscheinend, wie bei jenem. Der Mondstein ist viel leichter (G. = 2,6) und weicher (H. = 6) als der Cymophan. Wie das Quarzkatzenauge ist auch Tigerauge und Falkenauge Quarz mit allen Eigenschaften dieses Minerals (G. = 2,65, H. = 7); sie haben ausgezeichnete Faserstruktur, das Tigerauge ist schön goldig glänzend, das Falkenauge dunkelblau. Das Katzenauge hat nie den prächtigen Goldglanz des Tigerauges, der Lichtschein ist mehr milchig weiss. Beim schillernden Obsidian ist der Schiller stets geringer; der Unterschied von den anderen Steinen dieser Abteilung ist durch das niedrige Gewicht (G. = 2,5—2,6) und die geringe Härte (H = $5^1/_2$) sicher gegeben.

3) Steine mit metallischem Schiller. Hypersthen, Bronzit, Schillerspat, Diallag. Alle gehören zu der Augitgruppe; ihre Härte erreicht nicht ganz den 6. Grad und das specifische Gewicht beträgt 3,3 bis 3,4. Hypersthen hat einen kupferroten, Bronzit einen bronzegelben, grünen oder braunen, Schillerspat und Diallag einen grünen bis braunen Schiller. Hypersthen wird leicht erkannt werden, die anderen sind zum Teil schwer zu unterscheiden; die Unterscheidung hat keine Bedeutung (vergl. die Beschreibung S. 567).

4) Steine mit metallisch schillernden Punkten. Avanturinquarz und Sonnenstein (Avanturinfeldspat), unregelmässig begrenzte, metallisch schillernde rote Punkte und kleine Fleckchen. Der Unterschied liegt in der Härte, die beim ersten = 7, beim anderen = 6 ist. Ähnlich ist das künstliche Avanturinglas, das an der Gestalt der den Schiller bedingenden Einschlüsse erkannt wird. Es sind kleine Oktaëderchen, deren regelmässig dreiseitige Flächen unter der Lupe deutlich hervortreten (S. 508). Als Seltenheit giebt es auch grünen und blauen Avanturinquarz mit allen wesentlichen Eigenschaften des roten.

5) Steine mit buntem Farbenspiel. Edler Opal, Regenbogenquarz und Labrador. Opal ist meist hell, weiss, auch gelb und rot, selten schwarz, und die farbenschillernden Stellen sind von verschiedener Grösse. Das specifische Gewicht ist 1,9 bis 2,2 und die Härte = 6. Dadurch unterscheidet er sich sicher von dem stets wasserhellen Regenbogenquarz mit der Härte 7 und dem Gewicht 2,65. Labrador ist dunkelgrau, das Farbenspiel ist auf eine Fläche beschränkt und vielfach in geraden Streifen abwechselnd. Die Härte ist = 6, das Gewicht = 2,7 und an rohen Stücken ist die vollkommene Spaltbarkeit nach einer Richtung stets zu bemerken. Labrador und Opal wird niemand verwechseln, eher ist das zwischen edlem Opal und Regenbogenquarz möglich; die angegebenen Merkmale geben aber den Unterschied unzweideutig. Labradorisierender Feldspat ist dem Labrador sehr ähnlich, hat aber kein so schönes Farbenspiel.

# ANHANG.

## Perlen und Korallen.

# Perlen.

**Eigenschaften und Entstehung der Perlen.** Neben den kostbarsten Juwelen stehen gleichberechtigt die Perlen. Sie sind die wertvollen Erzeugnisse unscheinbarer Bewohner des Wassers, und zwar gewisser Muscheln, die in warmen Meeren, aber auch in den Flüssen und Bächen mancher Gegenden leben. Sie gehören also nicht zu den Edelsteinen, dienen aber wie sie seit unvordenklichen Zeiten zum Schmuck des menschlichen Körpers und zur Verzierung aller möglichen Prunkgeräte und wetteifern mit jenen an Kostbarkeit. Es sind kugelrunde, ovale oder birnförmige, zuweilen sogar ganz unregelmässig rundliche Gebilde von verschiedener Grösse, die niemals durchsichtig, höchstens durchscheinend und meistens farblos, weiss, selten gefärbt sind, und die vorzugsweise durch den eigenartigen lieblichen Glanz ihrer Oberfläche das Auge des Beschauers entzücken. Um die Schönheit der Perle zu geniessen, ist es natürlich nicht erforderlich, zu wissen, wie sie beschaffen ist und wie sie entsteht. Das Verständnis mancher Eigenschaften, namentlich des inneren Baues der Perlen, wird aber wesentlich gefördert, wenn wir wissen, wie sie sich im Innern jener Muscheln bilden. Wir werden daher zuerst ihre Entstehung kennen lernen und daran die Betrachtung ihrer Eigenschaften anschliessen.

Mit den Perlen im engsten Zusammenhang steht eine andere Substanz, die auch von den Perlen ihren Namen erhalten hat und die gleichfalls nicht selten zu Schmucksachen und anderen kleinen Gegenständen verarbeitet wird. Es ist die Perlmutter, die sich durch einen ganz ähnlichen Glanz wie die Perlen und vielfach durch ein mehr oder weniger intensives, hübsches Farbenspiel auszeichnet. Sie kleidet bei vielen Muscheln die Innenseite der Schalen in einer mehr oder weniger dicken Schicht aus; eine Masse von ganz ähnlicher Beschaffenheit finden wir auch in der Schale einer bestimmten Abteilung von Schnecken; wir wollen uns aber hier auf die Muscheln beschränken, da die Bildung von Perlen in Schnecken zwar vorkommt, aber doch nur in vereinzelten Fällen, die für die Gewinnung der Perlen ohne jede Bedeutung sind.

Betrachten wir eine Muschelschale, so bemerken wir an der äusseren Oberfläche eine dünne hornige Haut, die sogenannte Epidermis, deren Substanz Conchyolin genannt wird. Darunter folgt die eigentliche Schale. Sie besteht aus kohlensaurem Kalk, der mit einer organischen Substanz durchzogen ist. Diese Schale setzt sich aus zwei Lagen von wesentlich verschiedenem inneren Bau zusammen, den man allerdings meist erst bei einer gewissen Vergrösserung unter dem Mikroskop deutlich erkennen kann. Nach aussen hin, unmittelbar unter der Epidermis, liegt eine Schicht, die aus einer grossen Zahl dünner, dicht nebeneinander stehender kalkiger Stäbchen besteht, deren Längenerstreckung auf der Oberfläche der Schale senkrecht steht. Dies ist die Säulen- oder Stäbchenschicht. Auf sie folgt, den inneren Teil der Schale bildend, eine Lage, die aus sehr feinen, stark

durchscheinenden Plättchen aufgebaut ist. Diese liegen in grosser Zahl übereinander und verlaufen der Schalenoberfläche annähernd parallel, also senkrecht zu den Stäbchen der Mittelschicht. Dieser innerste der drei Teile der Muschelschale, von blätteriger Beschaffenheit, der bei manchen Muscheln nur dünn, bei anderen von erheblicher Dicke ist, hat für uns das grösste Interesse; es ist die Perlmutterschicht, kurz das, was man als Perlmutter bezeichnet. Wir werden sie etwas genauer trachten.

Was zunächst die Substanz der feinen kalkigen Plättchen anbelangt, welche die Perlmutter zusammensetzen, so gleicht sie nach ihrer Härte, ihrem specifischen Gewicht und nach allen sonstigen Eigenschaften durchaus derjenigen Abänderung des kohlensauren Kalkes, die man in der Mineralogie als Aragonit bezeichnet. Die Perlmutter besteht also aus Aragonit im Gegensatz zu der Stäbchenschicht, die nach ihrem ganzen Wesen mit dem ebenfalls aus kohlensaurem Kalk bestehenden Mineral Kalkspath übereinstimmt, und die also etwas weicher und specifisch leichter ist.

Die dünnen Plättchen ziehen sich niemals ununterbrochen durch die ganze Schale hin, sondern es sind einzelne kleine Fetzen, die nach geringer Erstreckung aufhören, während andere dafür einsetzen, die sich dann ihrerseits ebenso verhalten. Dieser feinblätterige Bau ist die Ursache des eigentümlichen Glanzes, der die Perlmutter auszeichnet, und den man darnach Perlmutterglanz genannt hat. Er kehrt, wie wir schon im ersten Teile dieses Werkes (S. 43) gesehen haben, bei allen Substanzen wieder, die in derselben Weise beschaffen, d. h. aus lichtdurchlassenden dünnen Plättchen aufgebaut sind.

Die feinen Plättchen, welche die Perlmutter bilden, haben zum Teil einen ziemlich ebenen Verlauf, zum Teil sind sie auch mehr oder weniger stark gekrümmt und gebogen. Sie gehen nie ganz parallel mit der Oberfläche der Perlmutterschicht, und schneiden daher die letztere. Dadurch entsteht auf dieser, die für das blosse Auge vollkommen glatt erscheint, eine sehr feine, zuweilen schon mit der Lupe, zuweilen auch erst unter dem Mikroskop bemerkbare Streifung; die Ränder der Plättchen ragen etwas hervor und zwischen zwei benachbarten Plättchen sind sehr zarte Furchen, die einander bis auf $^1/_{3000}$ Zoll nahe rücken können. Diese Furchen, deren Entfernung übrigens etwas wechselnd ist, verlaufen krumm und zackig und oft ganz unregelmässig und bilden zuweilen kleine geschlossene Ringe. Wie der blätterige Aufbau den Perlmutterglanz hervorruft, so ist diese feine Streifung die Ursache des Farbenspiels, das auf der meist farblosen, zuweilen allerdings auch gefärbten Perlmuttersubstanz vielfach in prächtiger Weise auftritt. Es beruht nicht auf einem besonderen Farbstoff, sondern es entsteht dadurch, dass das gewöhnliche Tages- oder Kerzenlicht auf der feingestreiften Oberfläche in besonderer Weise gespiegelt und in seine farbigen Bestandteile zerlegt wird, die dann einzeln in das Auge gelangen. Man erkennt dies, wenn man die natürliche Oberfläche einer Perlmutterschale oder besser eine schief gegen diese geführte Schliffläche in Siegellack abdrückt. Dieses erhält dadurch eine Oberfläche mit ebenso zarter Streifung und auf ihr bemerkt man dann das gleiche Farbenspiel wie auf der Perlmutter selbst.

An jeder Muschel wird die Schale durch den sogenannten Mantel gebildet, der den im Wasser gelösten Kalk ausscheidet und aus ihm die Stäbchenschicht, sowie die Perlmutterschicht aufbaut. Dieser Mantel besteht aus zwei häutigen Lappen, die das Muscheltier von beiden Seiten her umhüllen und die unmittelbar an der Innenfläche der Schalen anliegen. Zwischen dem Mantel und der Schale geht die Ablagerung des Kalkes vor sich, und immer neue Schichten desselben setzen sich auf der inneren Fläche der Schale

an, wodurch diese immer dicker wird. Aber nicht alle Teile des Mantels haben dabei ganz die gleiche Verrichtung; der äusserste Rand scheidet die äussere Haut der Schale, die Epidermis ab; die Aussenfläche des Mantels liefert die Perlmutter und eine schmale äussere Zone rings um den Rand des Mantels herum bildet die zwischen Epidermis und Perlmutter liegende Stäbchenschicht.

Dies ist der Vorgang bei den Tieren, die sich in ihrem normalen Zustande, in ihrer gewöhnlichen ungestörten Lebensthätigkeit befinden. So lange dies der Fall ist, entstehen keine Perlen. Ihre Bildung ist ein abnormer, in gewissen Sinne ein krankhafter Vorgang, der sich allerdings von der Bildung der Schale in nichts wesentlichem unterscheidet, der aber einer äusseren Ursache, einer von aussen kommenden Anregung bedarf. Auch die Perlen sind Ausscheidungen in der Hauptsache von Kalk aus dem Mantel, und zwar von Kalk mit der Beschaffenheit der Perlmutter. Jede Perle ist gebildet durch eine von lokalen Ursachen veranlasste besonders starke Absonderung von Perlmuttersubstanz oder ganz allgemein von Schalensubstanz. Diese Ausscheidung erfolgt nur an Stellen, wo ein besonderer Reiz auf den Mantel ausgeübt wird. Die Muschel sucht diesen Reiz zu beseitigen und das Mittel, dessen sie sich dazu bedient, besteht eben darin, dass sie die Ursache des Reizes in Perlmutter einhüllt. Die Produkte dieser Einhüllung sind dann die Perlen. Dass die Perlenbildung nicht zu den normalen Lebensprozessen der Muscheln gehört, sondern einer besonderen abnormen Anregung bedarf, sieht man daran, dass nicht alle Perlmuscheln Perlen liefern, sondern nur einzelne wenige Exemplare derselben. Bei der eigentlichen Perlmuschel findet man im Durchschnitt in 30 bis 40 Stück kaum eine einzige Perle. Dass der Vorgang ein krankhafter ist, dafür sprechen die Beobachtungen der Perlfischer. Darnach hat man in wohlgebildeten, regelmässig gestalteten Muscheln wenig Aussicht, Perlen zu finden. Viel mehr Hoffnung geben solche von unregelmässiger Form und gestörtem Wachstum, solche die Auswüchse tragen, die von bohrenden Parasiten durchlöchert sind u. s. w. Es ist darnach unzweifelhaft, dass die Perlbildung auf einer Störung des normalen Wachstums beruht.

Wohl noch nicht für alle Fälle ist es genügend aufgeklärt, was die Muscheln veranlasst, in ihrem Innern eine, wie wir sehen werden, in einzelnen Fällen ziemlich grosse, bis über taubeneigrosse Kalkmasse auszuscheiden.

In zahlreichen Fällen sind es kleine fremde Körper, die durch irgend eine Ursache in das Innere der Muschel hineingekommen sind. In vielen Perlen findet man als innersten Kern ein Sandkörnchen, das vielleicht der Wellenschlag zwischen die geöffneten Schalen hineingespült hat. Hier ist es offenbar das Sandkorn gewesen, das einen Reiz auf den Mantel der Muschel ausgeübt und ihn zur Ausscheidung von Kalk um das Körnchen herum veranlasst hat, in ähnlicher Weise, wie ein kleines Stäubchen im Auge eine abnorm reichliche Ausscheidung von Wasser bewirkt, und wie sich eine in einen Muskelstrang eingewanderte Trichine mit einer Kalkhülle bedeckt. Nach manchen Beobachtern sollen Sandkörner die häufigste Ursache der Perlenbildung sein; den Forschungen von Möbius zufolge, wie sie in dessen wertvollem Werk: „Die echten Perlen", niedergelegt sind, war aber in 59 von ihm untersuchten, aus dem Meere und aus dem Süsswasser stammenden Perlen kein Sandkorn zu finden; bei einer kleinen Anzahl hatte die innerste Partie die Beschaffenheit eines krystallinisch körnigen Kalkes; bei den allermeisten zeigten sich organische Kerne von brauner Farbe, die vielleicht Reste von kleinen Eingeweidewürmern der Muschel sind. Dass derartige Parasiten, und zwar nicht selten solche

von mikroskopischer Kleinheit, die Bildung von Perlen in der That bewirken können, ist durch mannigfache Beobachtung sicher nachgewiesen. Auch andere kleine Wasserbewohner, Algen, Wassermilben u. s. w., sogar kleine Fischchen, sowie die Eier der Muschel können die Veranlassung zur Entstehung einer Perle geben und ebenso bohrende Schwämme oder Würmer, die von aussen her durch die Schale der Perlmuschel bis auf den Mantel hindurchdringen und so auf diese einen Reiz ausüben.

Je nach der Stelle, an der die Ausscheidung der Perlsubstanz stattfindet, ist die Perle von verschiedener Gestalt und Beschaffenheit. Geschieht dies innerhalb der Weichteile des Mantels, etwa rings um einen dort sich aufhaltenden Eingeweidewurm, dann entsteht eine mehr oder weniger regelmässig runde Perle, die frei und lose im Mantel liegt. Geschieht es um die innere Mündung eines die Schale durchdringenden Bohrganges herum, dann verwächst die Perle fest mit der Perlmutterschicht und bildet auf dieser eine grössere oder kleinere rundliche, warzenförmige Erhabenheit. Im ersteren Falle erhält man eine eigentliche echte Perle, die ohne weitere Bearbeitung zum Schmuck verwendet werden kann. Die festgewachsenen Perlen heissen bei den Juwelieren Perlenwarzen. Ihre Form ist stets sehr unregelmässig. Auch sie werden aber benutzt, indem man sie von der Schale losschneidet; sie liefern dann die sogenannten Phantasieperlen. In einzelnen Fällen sind sie im Innern hohl und schliessen zuweilen eine schöne Perle ein, die lose darin liegt und die dann bei der Öffnung des Hohlraumes herausfällt. Die Perle ist zuerst an dieser Stelle gebildet und nachher beim weiteren Wachstum der Schale von der an der Innenfläche sich ablagernden Perlmuttersubstanz umhüllt worden.

Auch die Zahl der in einer Muschel sich findenden Perlen ist verschieden. Wird der Mantel nur an einer Stelle gereizt, dann entsteht auch nur eine einzige Perle. Geschieht dies an mehreren Stellen, dann bilden sich mehrere und sogar unter Umständen in einzelnen Fällen viele Perlen. Die grösste Zahl derselben, von der berichtet wird, waren 87 von guter Beschaffenheit in einer Perlmuschel aus dem indischen Ozean, in einer solchen von Ceylon lagen 67 von verschiedener Grösse u. s. w. Selbstverständlich werden die Perlen im allgemeinen um so kleiner sein, je zahlreicher sie sind.

Der erste, welcher zeigte, dass die Perlen in ihrem Bau mit der Muschelschale übereinstimmen, war der berühmte französische Naturforscher Réaumur (1683—1757). Dieser Bau wird am besten erkannt, wenn man einen Dünnschliff mitten durch eine Perle hindurch bei genügender Vergrösserung unter dem Mikroskop untersucht. Dabei sieht man, dass die Perlen wie die Perlmutterschicht der Muschelschalen aus einzelnen dünnen Lagen besteht, die, ähnlich wie die Schalen einer Zwiebel, der rundlichen Oberfläche parallel aufeinander folgen, rings um den gemeinsamen Mittelpunkt herum. Über dem Kern bildet sich eine erste Perlmutterschicht, über dieser eine zweite, dritte und so fort, bis zur äussersten, letzten und jüngsten. Selten bildet aber eine solche Lage eine ununterbrochene Kugelfläche, fast immer sind es nur kleine Partien, die nach kurzem Verlauf aufhören und statt deren dann andere einsetzen, also ebenfalls wieder genau wie bei der Perlmutter. Man kann aus diesem feinblätterigen Bau erkennen, dass der Absatz von Kalk in den beiden genannten Substanzen nicht ganz kontinuierlich stattgefunden hat, sondern dass vielleicht mit den Jahreszeiten zusammenhängende kürzere oder längere Unterbrechungen stattgefunden haben, in denen die Ablagerung von Kalk und damit das Wachstum aufhörte. Jeder Wachstumsperiode entspricht eine solche feine Lage, jeder Unterbrechung ein Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Lagen. Diese übereinanderliegenden

dünnen Kalkhäutchen werden übrigens manchmal auch direkt für das blosse Auge sichtbar. Erhitzt man eine Perle bis zum Glühen, dann blättern diese einzelnen feinen Lagen ab, indem sie sich nach Aufhebung ihres Zusammenhalts voneinander absondern. Dasselbe geschieht auch an durchlochten Perlen, die lange Zeit auf Schnüren getragen werden. Wegen der geringen Härte, die zwischen dem dritten und vierten Grade liegt, werden die Mündungen der Bohrlöcher allmählich ausgeweitet, und zwar in der Weise, dass rings um diese Öffnungen einzelne dünne Blättchen von der Aussenfläche der Perlen schuppenförmig abfallen.

In dieser Weise sind die meisten und auch die schönsten Perlen beschaffen; sie bestehen ausser dem Kern gewöhnlich nur aus Perlmutterschichten. Aber nicht alle haben diese ausgesprochen feinblätterige Struktur; es giebt auch Ausnahmen davon. Nicht selten ist der Kern von einer dunkeln Schicht umgeben, die ganz mit der Epidermisschicht der Muschelschalen übereinstimmt, und darauf folgt eine Lage von faseriger oder säuliger Beschaffenheit, die in jeder Hinsicht an die Stäbchenschicht erinnert. Erst diese ist dann von der feinblätterigen Perlmutterschicht umgeben, die das ganze nach aussen abschliesst. Eine solche Perle ist gewissermaassen eine umgekehrte Muschelschale. Sie besteht aus denselben Teilen wie diese, sie liegen aber in entgegengesetzter Reihenfolge: zu innerst die Epidermis, zu äusserst die Perlmutter. Indessen kommt es auch zuweilen vor, dass die Perlmutter vollständig fehlt und dass die Stäbchenschicht die äussere Oberfläche bildet; in diesem Falle oder, wenn die äusserste Schicht aus Epidermis besteht, ist die Perle dunkel, braun oder schwarz gefärbt und ohne Glanz und damit auch ohne Wert. Nicht selten sieht man auch eine mehrmalige Wiederholung von Perlmutterlagen, die durch Epidermis- oder Stäbchenschichten voneinander getrennt sind.

Man kann leicht ermessen, mit welchen Bildungsvorgängen diese Verschiedenheiten in der Struktur zusammenhängen. Wenn eine Perle, wie es meist der Fall ist, ganz in dem Perlmutter liefernden Bereich des Mantels entsteht und hier durch Ablagerung immer neuer feiner Schichten an ihrer Oberfläche allmählich wächst, so wird sie ganz aus Perlmuttersubstanz von der mehrfach erwähnten Beschaffenheit bestehen. Aber eine solche Perle bleibt nicht immer während ihres ganzen Wachstums an derselben Stelle liegen; sie kann aus verschiedenen Ursachen ihren Platz wechseln und dadurch muss auch die Beschaffenheit der abgelagerten Substanz eine andere werden. Kommt sie in denjenigen Bereich des Mantels, der die Stäbchenschicht bildet, dann wird auch auf ihrer Oberfläche eine solche entstehen und ebenso eine Epidermisschicht, wenn sie eine Zeit lang ganz am Rande des Mantels verweilt. Liegt der Kern zuerst hier, dann wird er sich mit Epidermis bedecken, und wenn die im Entstehen begriffenene Perle dann allmählig langsam nach innen wandert, wird auf die Epidermis eine Stäbchen- und auf diese zuletzt eine Perlmutterschicht folgen. Bewegt sie sich abwechselnd von aussen nach innen und dann wieder zurück, dann werden sich diese verschiedenen Schichten ganz der Bewegung entsprechend ein- oder mehrere Male wiederholen. Es kann auf diese Weise eine grosse Mannigfaltigkeit in dem speciellen Bau der Perlen hervorgebracht werden.

Wie bezüglich des Baues, so stimmt die Perle auch bezüglich der chemischen Zusammensetzung der Substanz, der Härte und des specifischen Gewichts vollkommen mit der Perlmutter überein. Sie besteht aus kohlensaurem Kalk wie diese, und zwar in derjenigen Modifikation, die in allen Eigenschaften mit dem Mineral Aragonit übereinstimmt. Daneben sind aber immer noch geringe Mengen anderer unorganischer

Substanzen vorhanden und vor allem fehlt nie eine gewisse Quantität, bis 12 Proz., eines organischen Stoffes, der mit der Oberhaut- oder Epidermisschicht der Muschel übereinstimmt; es ist ebenfalls Conchyolin. Dieses durchzieht das Kalkkarbonat aufs innigste und verbindet die unorganischen Teile fest miteinander. Das specifische Gewicht frischer, weisser, glänzender Seeperlen beträgt 2,650—2,686 und die Härte ist nahe an 4, jedoch bei verschiedenen Exemplaren etwas verschieden und stets etwas geringer als bei der Perlmutter. Härte und Gewicht sind beide etwas kleiner als beim Aragonit, was von dem beigemengten weicheren und leichteren Conchyolin herrührt. Infolge ihrer Zusammensetzung lösen sich Perlen in Säuren leicht unter Kohlensäureentwickelung auf, die ein lebhaftes Aufbrausen verursacht. Schon Essigsäure hat diese Wirkung. Hierauf beruht die Erzählung, dass die ägyptische Königin Kleopatra bei einem Gastmahle eine kostbare Perle in Essig aufgelöst und die Lösung getrunken habe. Im gewöhnlichen Speiseessig ist aber die Essigsäure so verdünnt, dass eine Perle auch von geringer Grösse lange Zeit braucht, bis sie vollständig gelöst ist, viel länger als ein Gastmahl zu dauern pflegt. Die Perlen verschwinden in den Säuren übrigens nicht ganz; nur der Kalk wird ausgezogen, das damit gemengte Conchyolin bleibt dagegen in Form einer häutigen, weichen, etwas aufgequollenen, noch perlmutterglänzenden Masse von der Form und Grösse und auch von der Farbe der Perle zurück, auf welche die Säure nicht weiter einwirkt.

Wie von Säure, so werden die Perlen auch vom Schweiss angegriffen. Wenn sie längere Zeit auf der blossen Haut getragen oder viel mit den Fingern berührt werden, verlieren sie allmählich ihren Glanz und ihr schönes Aussehen, sie werden trübe und unansehnlich. Alte, getragene Perlen besitzen nie mehr die Frische der neugefischten, sogenannten Jungfernperlen. Die zarten Schichten blättern ab, und zwar, wie wir schon gesehen haben, am meisten um das Loch herum, das behufs Auffassen auf eine Schnur hindurch gebohrt wird; hier erfolgt der Angriff am stärksten. Wegen ihrer geringen Härte reiben sich die auf eine Schnur aufgefassten Perlen gegenseitig ab und werden dadurch matt und unansehnlich. Sehr alte Perlen werden dadurch zerstört, dass die darin enthaltene organische Substanz wie andere tierische Körper vollständig verwest. Ein Beispiel dafür bilden die zahlreichen Perlen, die man im Jahre 1544 in dem Grabe der im Jahre 400 gestorbenen Töchter des römischen Staatsmannes und Feldherrn Stilicho in Rom fand. Nach einem Aufenthalte von mehr als 1100 Jahren in der feuchten Grabesluft zerfielen sie bei der Berührung in Staub. Wir sehen aus diesem ganzen Verhalten, dass sich die Perlen, was die Beständigkeit anbelangt, in keiner Weise mit den unter solchen Umständen unverwüstlichen, ewig dauernden Edelsteinen messen können.

Die leichte Angreifbarkeit der Perlen sowohl infolge ihrer geringen Härte, als auch durch die Wirkung des Schweisses, ist um so bedauerlicher, als ihre Schönheit lediglich an ihrer Oberfläche hängt. Ist diese im Laufe der Zeiten verändert, hat die Perle infolgedessen ihr schönes Aussehen eingebüsst, so ist dieses unwiederbringlich verloren. Während man einen verdorbenen Edelstein durch abermaliges Polieren wieder in seinen ursprünglichen Zustand versetzen und ihm seine frühere Schönheit wiedergeben kann, ist dies bei den Perlen nicht möglich. Sie müssen daher mit jeder Vorsicht so behandelt werden, dass sie unter allen Umständen ihre Oberfläche in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit möglichst beibehalten. Manchmal ist es allerdings wohl möglich, die äusserste Schicht einer Perle, die missfarbig oder verdorben ist, abzulösen und so eine kleinere, aber schönere Perle

herzustellen. Diese Operation erfordert aber die höchste Sorgfalt besonders geschickter Arbeiter und gelingt selten vollkommen.

Diese Oberfläche ist nicht vollkommen glatt, sondern mit zahlreichen mikroskopisch kleinen, feinen Erhabenheiten und Vertiefungen bedeckt, oder man bemerkt zarte, unregelmässig gekrümmte Furchen, ähnlich wie bei der Perlmutter, die wie hier eine Folge des Wachstums sind. Ihre Beschaffenheit ist, wie wir weiterhin sehen werden, für das Aussehen der Perlen von grosser Wichtigkeit.

Auf der Oberfläche zeigt sich vor allem der eigentümliche, nicht sehr starke, aber schöne und zarte, mit Worten nicht näher zu schildernde Glanz, den die Juweliere als „Orient“ zu bezeichnen pflegen und der dem Feuer der Diamanten entspricht. Es ist ein Perlmutterglanz, der auf dem oben beschriebenen feinblätterigen Bau beruht, wie bei der Perlmutter selbst. Die einzelnen dünnen, nicht ganz durchsichtigen, nur stark durchscheinenden Lagen lassen etwas Licht hindurch, das von den tieferen Schichten wieder nach aussen reflektiert wird. An der Aussenseite der Perlen tritt es aus, mischt sich hier mit den an der Oberfläche direkt zurückgeworfenen Strahlen und diese Mischung von innerlich gespiegeltem und an der Oberfläche zurückgeworfenem Licht bringt an der Perle den Eindruck des Perlmutterglanzes, des echten Perlenglanzes, im Auge hervor. Je schöner dieser Glanz ist, desto wertvoller ist die Perle. Er wird um so schöner, je dünner die Kalklagen sind, aus denen sich die Perlen zusammensetzen. Diese zeigen sich hierin sehr verschieden; ganz besonders übertreffen die Perlen der Seeperlmuschel diejenigen der Flussmuscheln. Neben einer echten indischen Perle sieht eine Flussperle kalt und matt aus, während jene Wärme und Leben hat. Perlen mit schöner, glänzender Oberfläche sind etwas härter als andere, matte, was mit der mehr oder weniger innigen Aufeinanderlagerung der einzelnen Schichten zusammenhängt.

Der Glanz der Oberfläche ist mit dieser vergänglich und der Wert der Perle dadurch einer starken Verminderung unterworfen. Man hat daher alle möglichen Mittel versucht, alten und verdorbenen Perlen den ursprünglichen Glanz, die erste Frische der Jungfernperlen, wiederzugeben, aber alle vergeblich. Versucht man die unscheinbar gewordene Oberfläche zu entfernen, in der Hoffnung, unter der obersten Kalkschicht eine zweite mit ebenso schönem Glanz zu finden, so findet man sich meistens getäuscht. Das Innere ist meist dunkel und trübe, etwa vergleichbar einem todten Fischauge. Nur selten kommt es vor, dass eine Perle einen besseren Kern einschliesst, so dass sie durch vorsichtiges Abschälen der obersten Schichten verbessert werden kann. Daher hat man andere, zum Teil unsinnige Mittel versucht, um ohne Verletzung der trüb und matt gewordenen Perle ihre erste Schönheit zurückzugeben. Man hat sie längere Zeit in die Tiefen des Meeres versenkt, hat sie Hühnern und Tauben zu fressen gegeben u. s. w., aber ohne Erfolg. Die unnachahmliche Zartheit des Perlglanzes ist, wenn einmal verschwunden, für immer und unwiederbringlich dahin.

Keine Perle ist völlig durchsichtig, doch gehört zur vollkommenen Schönheit ein hoher Grad von Durchscheinenheit, der allerdings vielen Perlen fehlt. Auf der mehr oder weniger grossen Menge des hindurchgehenden Lichtes beruht auch bei der Perle wie bei den Diamanten das, was man das „Wasser“ zu nennen pflegt. Man spricht auch bei den Perlen vom ersten, zweiten u. s. w. Wasser.

Von sehr grosser Wichtigkeit für den Wert einer Perle ist die Farbe. Die meisten Schmuckperlen sind weiss, gelblich weiss oder bläulich weiss, seltener rötlich oder schwärz-

lich grau. Eine vollkommene, perlmutterglänzende oder, wie die Juweliere sagen, „reife“ Perle hat die Farbe der Perlmutterschicht ihrer Muschel, doch beruht die Färbung auch zuweilen auf individuellen, jeder Perle eigentümlichen, von der Schale unabhängigen Ursachen, namentlich stimmt sie dann mit derjenigen der letzteren nicht überein, wenn die Perlmutterschicht fehlt. Die Perlen der echten Seeperlmuschel (Avicula oder Meleagrina margaritifera) sind weiss und diese weissen, und zwar die silberartig milchweissen, sind die wertvollsten. Die Farbe ist um so schöner weiss, je feiner und regelmässiger die kleinen Unebenheiten der Oberfläche sind. Das auffallende Licht wird durch diese zarten Erhöhungen und Vertiefungen nach allen Richtungen so vollkommen zerstreut zurückgeworfen, dass die Perle fast leuchtend weiss erscheint. Es gehört aber auch noch dazu, dass die Perle bis in das Innerste hinein aus farbloser Perlmuttersubstanz besteht; ein etwa vorhandener, grösserer, brauner Kern aus Stäbchensubstanz schimmert immer durch die stark durchscheinenden äusseren Perlmutterschichten hindurch und übt so einen schädlichen Einfluss, indem er die Perle düster und trübe macht, besonders wenn über dem Kern nur eine dünne Perlmutterlage sich befindet. Solche grau oder braun durchscheinenden Perlen werden „unreif“ genannt. Von einer grossen und schönen indischen Perle wird berichtet, dass sie „wie eine Quecksilberkugel“ auf weissem Papier hinrolle, das Metall an Glanz und an Weisse übertreffend. Solche silberartig perlglänzenden, weissen, durchscheinenden Perlen sind die „Perlen vom schönsten Wasser“; sie haben aussen stets eine dicke Perlmutterschicht. Viele echte Perlen zeigen indessen auch einen Stich ins Gelbliche oder eine ausgesprochenere gelbe Farbe, und zwar häufiger die von Persien als die von Ceylon. Diese gelbliche Farbe ist in Asien, Indien, China u. s. w. vielfach beliebt; gelbliche Perlen sind hier geschätzter als weisse, weil sie für dauerhafter gelten als die letzteren. Man sagt, dass weisse Perlen beim Aufenthalt in der faulenden Muschel gelb werden; nach besonderen in dieser Richtung angestellten Versuchen ist dies jedoch nicht, oder jedenfalls nicht immer der Fall. Auch ein leichter blauer Schein kommt vielfach vor, der wie der gelbe mit der Gesamtfärbung der Perlmutterschale zusammenhängt.

Zuweilen kommen aus der Südsee und aus dem mexikanischen Meerbusen auch schöne schwarze Perlen, die wahrscheinlich in der Nähe des Mantelrandes entstanden sind. Sie sind die härtesten von allen und haben bei schöner und gleichmässiger Farbe und guter Gestalt fast denselben Wert, wie die rein weissen. In Europa sind sie zu Trauerschmuck nicht unbeliebt. Zwischen den weissen und den schwarzen Perlen stehen die nicht seltenen bleifarbigen, die sich bald mehr den ersteren, bald mehr den letzteren im Aussehen nähern. Rotbraune, etwas eisenhaltige Perlen stammen aus Mexiko, bronzeartig schimmernde liefert die Hammermuschel (Malleus) von den Gambia-Inseln. Graubraune Perlen enthält nicht selten unsere Flussperlmuschel (Margaritana margaritifera); es fehlt ihnen die Perlmutterschicht. In der Steckmuschel (Pinna nobilis) trifft man hell- und dunkelbraune Perlen, die zum Teil ebenfalls ohne Perlmutterlage, von der Stäbchenschicht gegen aussen begrenzt sind. Indessen enthält dieselbe Muschel auch perlmutterglänzende Perlen von granatrother Farbe, die bei den semitischen Völkern wie bei den Indiern als besonders kostbar galten. Hellrosenrote Perlen mit zarten, weissen Wellenlinien, dem schönsten rosenroten Sammet gleichend, sollen von den Bahama-Inseln stammen. Hellblaue Perlen trifft man vielfach aus der essbaren Miesmuschel (Mytilus edulis), weissgrüne und schwach rosarote aus Spondylus gaederopus, violette aus der Archenmuschel (Arca Noae), purpurfarbige aus Anomia cepa, bleifarbige aus Placuna placenta. Mattweisse

Perlen, also ohne den schönen Glanz der echten Perlmuscheln, können wahrscheinlich alle Mollusken liefern, die eine weisse Innenfläche haben, in einzelnen Fällen sogar, wenn ihnen eine Perlmutterschicht fehlt; bekannt sind solche unter anderem aus der Pilgermuschel (Pecten jacobaeus), der Riesenmuschel Tridacna gigas, aus manchen Arten der gewöhnlichen Malermuschel (Unio), oder bei unserer gemeinen Teichmuschel (Anodonta), ferner aus Solen und anderen. Auch die essbare Auster (Ostrea edulis) hat schon, trotz des Fehlens der Perlmutter, solche mattweisse Perlen geliefert; von einem Austernesser wird erzählt, dass er beim Verspeisen einer Muschel in dieser eine Perle fand, die er für 22 Thaler verkaufte. Dass man auch in manchen Schnecken Perlen findet, ist schon erwähnt. Der grosse westindische Strombus gigas und die ostindische Turbinella scolymus liefern sehr schöne rosenrote Exemplare, allerdings ohne Perlmutterschicht und daher keine eigentlichen echten Perlen. Sie sind dadurch ausgezeichnet, dass sie, wie die Schneckenschalen, aus denen sie stammen, die Farbe mit der Zeit verlieren, was bei einer wahren Perle niemals vorkommt.

Manche Perlen haben auch einen Anflug von Perlmutterfarben und schillern beim Drehen, wenn gleich nur sehr schwach, bläulich, gräulich und rötlich. Sie haben auf ihrer Oberfläche unregelmässig begrenzte Felder dünner Perlmuttermasse, welche die unterliegende Schicht nicht gleichmässig bedecken. Man bemerkt auf ihrer Oberfläche ausser jenen kleinen Vertiefungen Erhabenheiten, zarte unregelmässig gekrümmte Furchen, die entweder mit anderen ziemlich parallel laufen oder kleine geschlossene Kurven von unregelmässiger Gestalt bilden, genau wie wir es oben bei der Perlmutter kennen gelernt haben. Die Farbenerscheinung hat auch die nämliche mit diesem Bau in Verbindung stehende Ursache wie bei der letzteren.

Auch die Form der Perlen ist für ihre Verwendung und für ihren Wert keineswegs gleichgiltig. Es zeigen sich hierin mannigfache Verschiedenheiten. Gewöhnlich ist sie ganz regelmässig kugelig rund oder mehr oder weniger oval oder auch birnförmig, an einem Ende dick, am anderen dünn. Diese letzeren, die birnförmigen und die länglichovalen Perlen heissen Perlenbirnen, die birnförmigen speciell auch Glockenperlen, die kugelförmig runden Tropfen- oder Perlenaugen. Die ovalen Perlen enthalten manchmal zwei Kerne, deren jeder von Perlmutterlagen umgeben ist und die dann nach aussen hin von Perlmutterschichten bedeckt werden, die um beide Kerne herum gehen. Es sind hier offenbar zwei ursprünglich getrennte kleinere Perlen zu einer grösseren miteinander verwachsen.

Nicht selten ist eine grössere oder geringere Abweichung von den erwähnten Gestalten; sehr unregelmässig geformte Perlen werden Barockperlen genannt. Sie finden sich verhältnismässig besonders häufig in der Perlmuschel des süssen Wassers. Auch sie werden noch zum Schmuck und zu anderen Zwecken benutzt, doch sind sie weniger geschätzt, als regelmässiger rundliche vor den oben genannten Formen. Wie weit die Abweichung der Barockperlen in der Gestalt von diesen gehen kann, zeigen unter anderem zwei derselben, die der Pariser Juwelier Caire beschreibt. Die eine von ihnen ahmt täuschend den Kopf eines Hundes, die andere den Orden des heiligen Geistes nach.

Sehr wechselnd ist die Grösse. Die grösste Perle, die man erwähnt findet, ist eine im Besitz des Schah von Persien. Sie hat eine birnförmige Gestalt und ist 35 mm lang und 25 mm dick. Ebenfalls für die grösste bekannte Perle wird die in der Sammlung von Beresford Hope im South Kensington-Museum in London erklärt. Diese wiegt

3 Unzen oder ungefähr 455 Karat; sie misst 2 Zoll in der Länge und $4^1/_2$ Zoll im Umfang, ist also nicht ganz $1^1/_2$ Zoll dick; demnach würde sie etwa die Grösse eines Hühnereies haben. In der österreichischen Kaiserkrone ist eine Perle von 300 Karat, aber von mittelmässiger Qualität. Eine Perle, die im 16. Jahrhundert von Panama an den spanischen Hof kam, soll die Grösse eines Taubeneies gehabt haben. Für die schönste unter den grossen Perlen gilt die im Museum von Zosima in Moskau befindliche indische, die den Namen La Pellegrina erhalten hat. Sie ist vollkommen kugelrund, sehr schön weiss und beinahe durchsichtig und wiegt 28 Karat. Solcher grösserer Exemplare giebt es noch mehr, doch ist die überwiegende Mehrzahl kleiner bis sehr klein. Je nach der Grösse haben die Perlen besondere Namen erhalten. Die aussergewöhnlich grossen, die nur in einzelnen Exemplaren vorkommen, etwa die von den Dimensionen einer Wallnuss und darüber, heissen Parangonperlen, solche von der Grösse einer Kirsche Kirschperlen. Zahlperlen oder Stückperlen sind kleiner, aber immer noch so gross, dass sie einzeln dem Stück nach bezahlt und gehandelt werden; es sind dies Perlen über ein Karat. Saat-, Loth- oder Unzenperlen kommen nicht mehr einzeln in den Handel, sondern nur noch in Partien. Die kleinsten und unscheinbarsten werden Sand-, Stoss- oder Staubperlen genannt. Ihre Grösse geht bis zu der eines Hirsekorns und noch weiter herunter. Die gewöhnlichste Grösse schöner indischer Perlen ist das anderthalb- bis dreifache einer Erbse.

**Verwendung der Perlen.** Die Verwendung der Perlen ist im wesentlichen dieselbe wie bei den Edelsteinen. Schon im frühesten Altertum sind Perlen zum Schmuck sehr beliebt gewesen, und welcher Luxus damit namentlich bei den Römern getrieben wurde, ist aus den Erzählungen der Schriftsteller jener Zeit zu ersehen und zum Teil allgemein bekannt.

Wenn aber auch die Verwendung bei Perlen und Edelsteinen im allgemeinen dieselbe ist, so ist doch ein grosser Unterschied insofern vorhanden, als die Perlen keiner Bearbeitung, keinem Schleifprozess unterzogen werden dürfen. Durch das Schleifen erhält ein Edelstein erst seine Schönheit, erst dadurch wird er zum Schmuck geeignet. Eine Perle würde dadurch ihre Schönheit verlieren, die durchaus an ihre natürliche Oberfläche gebunden ist; sie muss so benutzt werden, wie sie aus der Hand der Natur hervorgegangen ist. Eine oberflächlich matte Perle kann nicht durch Polieren verbessert und eine solche von unregelmässiger Form nicht durch Abschleifen günstiger gestaltet werden, weil dadurch der eigentümliche Glanz verloren geht.

Das Fassen der Perlen geschieht auf verschiedene Weise, aber der geringen Durchsichtigkeit wegen nie à jour, wie bei den kostbarsten Edelsteinen. Schöne grosse Perlen sieht man häufig mit kleinen Diamanten oder farbigen Steinen karmoisiert; umgekehrt umgiebt man Edelsteine der verschiedensten Art zur Hebung des Effektes mit kleinen Perlen. Am häufigsten werden aber die Perlen in der Mitte durchbohrt und auf Schnüre gezogen. Die Bohrung geht der geringen Härte wegen leicht von statten, wir haben aber schon oben gesehen, dass auf Schnüre aufgefasste Perlen leicht der Zerstörung unterliegen, besonders durch Abbröckeln an den beiden Mündungen der Bohrung. Bei solchen Perlschnüren ist es sehr wichtig, nach Form, Grösse und Beschaffenheit (Farbe u. s. w.) gut zusammenpassende Exemplare aneinander zu reihen, da im anderen Falle leicht ein wenig angenehmer Anblick hervorgebracht wird. Dabei brauchen aber nicht alle Perlen einer Schnur einander ganz gleich zu sein. Wenn sie auch kleine Verschiedenheiten zeigen,

können sie, dicht aneinander gereiht, gleich aussehen, indem sich die kleinen Unterschiede des Aussehens gegenseitig aufheben und einem gleichmässigen Anblick aller Platz machen. Auch Perlen geringerer Qualität können so zuweilen noch eine gute Wirkung ausüben. Es ist daher bei der Untersuchung und Preisbestimmung einer wertvollen Perle, die mit anderen auf eine Schnur gezogen ist, Regel, die übrigen Perlen zu bedecken, damit keine gegenseitige Beeinflussung stattfinden und jede für sich allein wirken kann.

In eigentümlicher Weise benutzt man zuweilen die Barockperlen mit ihren mannigfaltigen und oft wunderlichen unregelmässig rundlichen Formen. Sie dienen zur Herstellung kleiner Kunstgegenstände, namentlich von Karrikaturen, indem man sie durch Zufügung der fehlenden Teile zu Gestalten aller Art ergänzt. Eine reiche Sammlung solcher Sachen, einige Perlen von ungewöhnlicher Grösse enthaltend, findet man im Grünen Gewölbe in Dresden. Beispielsweise ist darunter die Figur eines Hofzwerges, dessen Leib von einer passend gestalteten Barockperle in der Grösse eines Hühnereis gebildet wird. Auch die Gegenwart hat den Geschmack der Rokokozeit an derartigen Absonderlichkeiten noch nicht ganz verloren; noch jetzt stellt man zuweilen ähnliche Dinge aus Barockperlen dar.

Auch die auf den Schalen festgewachsenen Perlenwarzen, die gleichfalls unregelmässig gestalteten Phantasieperlen, sind zuweilen von solcher Schönheit, dass sie zu Schmucksachen Verwendung finden können. Sie werden von der Unterlage losgeschnitten und bilden dann im grossen und ganzen halbkugelige Formen. Vielfach werden zwei von diesen mit ihrer Rückseite aneinander gekittet und so zu Halsschmuck, Ohrgehängen u. s. w. benutzt. An dem ganz abweichenden Glanze der Schnittfläche, mit der diese Perlen an der Schale sassen, lassen sich derartige einseitig flache Phantasieperlen leicht von natürlichen in dieser Form unterscheiden.

Was den Preis der Perlen anbelangt, so steht er hinter dem der feinen Edelsteine nicht zurück. Man findet riesige Summen angegeben, die für einzelne, besonders schöne grosse Perlen bezahlt worden sind. Wie bei den Edelsteinen, so ist auch hier der Wert abhängig von der Grösse, der Form und dem vorzugsweise auf Glanz und Farbe beruhenden Aussehen. Schöne Formen heben den Preis, unregelmässige Gestalten vermindern ihn und unter sonst gleichen Verhältnissen, also bei gleicher Beschaffenheit und Grösse, ist eine unregelmässig gestaltete Perle erheblich weniger wert, als eine solche von regelmässiger Form. Am meisten geschätzt ist die reine Kugelgestalt, darnach eine ganz symmetrische, ringsum gleiche Birnform, auf welche die ovale oder Eiform folgt. Besonders wichtig ist das Aussehen. Eine Perle von der besten Sorte (vom ersten Wasser) muss eine glatte Oberfläche und einen vollkommenen „Orient“ haben, was mit einer recht dünnblätterigen, feinen Struktur zusammenhängt; sie darf keine Flecken und keine Risse haben, und sie muss endlich einen hohen Grad von Durchscheinenheit und eine schöne weisse Farbe zeigen, verbunden mit einem möglichst vollkommenen Perlenglanz. Allerdings stehen auch schöne schwarze Perlen sehr hoch im Preise und nicht weniger solche mit einer schönen und kräftigen sonstigen Farbe, rot, gelb u. s. w., aber immer nur, wenn der Glanz gut ist. Perlen ohne „Orient“ haben auch bei der schönsten Farbe und der vollkommensten Form nur einen geringen Wert.

Die Preise der grossen und schönen Perlen sind Liebhaberpreise, für die es keine allgemeinen Regeln giebt; sie wechseln und werden von Fall zu Fall nach den speciell vorliegenden Verhältnissen festgesetzt. Für kleinere Perlen, die im gewöhnlichen Handel

umlaufende Ware, haben sich Marktpreise herausgebildet, die ebenfalls mit der Zeit veränderlich sind und die sich jeweilig wie sonst nach Angebot und Nachfrage regulieren. Es gelten hierfür dieselben allgemeinen Grundsätze, wie bei den Edelsteinen. Dabei entspricht der Preis ziemlich genau der sogenannten Taverniersehen Regel, d. h. er steigt im Quadrat des Gewichts, wobei man von dem Grän (= Viertelkarat) auszugehen pflegt. Eine Perle von 1 Grän der gewöhnlichen Handelsware (Schnurware) kostet gegenwärtig je nach der Qualität (Form und Schönheit) von 2—10 Mark. Nehmen wir beispielsweise die Sorte, von der ein Grän 6 Mark wert ist, dann kostet eine Perle von:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $^1/_3$ Grän | . . . . . . . . : | $^1/_3$ . $^1/_3$ . 6 | = | $^2/_3$ | Mark |
| $^1/_2$ „ | . . . . . . . . : | $^1/_2$ . $^1/_2$ . 6 | = | $1^1/_2$ | „ |
| $^2/_3$ „ | . . . . . . . . : | $^2/_3$ . $^2/_3$ . 6 | = | $2^2/_3$ | „ |
| 1 „ | . . . . . . . . : | 1 . 1 . 6 | = | 6 | „ |
| 2 „ | . . . . . . . . : | 2 . 2 . 6 | = | 24 | „ |
| 3 „ | . . . . . . . . : | 3 . 3 . 6 | = | 54 | „ |
| 4 „ | (= 1 Karat) . . : | 4 . 4 . 6 | = | 96 | „ u. s. w. |

Um eine ungefähre Anschauung von Perlen verschiedenen Gewichts zu geben, sei erwähnt, dass eine solche von drei Karat ungefähr die Grösse einer Erbse hat.

Im Preise der Perlen ist ein Unterschied, ob man eine solche einzeln kauft oder eine grössere Anzahl, die nach Form und Beschaffenheit auf einer Schnur vollkommen zueinander passen. Solche werden höher berechnet, als einzelne von derselben Qualität, da es meist schwierig ist, zusammenstimmende Exemplare in genügender Menge zu erhalten. Oft ist eine lange Sammelzeit erforderlich, während der die schon vorhandenen und bezahlten ungenützt daliegen. Möbius berichtet, dass seiner Zeit (Ende der fünfziger Jahre) eine Schnur von 70 bis 80 dreikarätigen (also erbsengrossen) Perlen 4000 bis 6000 Thaler gekostet habe, was für die einzelne Perle etwa 70 Thaler ausmacht. Dies ist ungefähr das Doppelte des damaligen Preises einer einzelnen Perle von derselben Grösse und Beschaffenheit.

Zum Schlusse sei der Wert einiger grosser und schöner Perlen erwähnt. Die oben schon besprochene Perle aus der Hope-Kollektion im South-Kensington-Museum in London wird auf 250 000 Mark geschätzt. Bei der Taxierung der dem französischen Kronschatz gehörigen Perlen im Jahre 1793 wurde der Wert einer $27^5/_{16}$ Karat schweren runden Jungfernperle von prachtvollem Schmelz und Wasser auf 200 000 Franken festgesetzt, der von zwei wohlgeformten birnenförmigen Perlen von sehr schönem Wasser, zusammen $57^{11}/_{16}$ Karat schwer, auf 300 000 Franken, von vier verschieden gestalteten Perlen von $164^6/_{16}$ Karat auf 60 000 Franken u. s. w. Jener zuerst genannten gegenüber betrug der Wert einer $36^{10}/_{16}$ Karat wiegenden birnenförmigen, aber auf einer Seite flachen Perle nur 12 000 Franken, woraus der grosse Einfluss von der Gestalt und der Beschaffenheit zu ersehen ist. Auf der internationalen Fischereiausstellung in Berlin im Jahre 1880 hatten Berliner Juweliere eine Schnur gelblicher indischer Perlen ausgestellt, die 80 000 Mark wert war, eine Schnur weisser Perlen von Panama, welche 100 000 Mark kostete und eine Schnur schwärzlicher Perlen aus dem pacifischen Ocean, die auf 120 000 Mark geschätzt wurde.

**Perlenfischerei.** Wenn auch, wie wir gesehen haben, zahlreiche Schaltiere Perlen erzeugen können, so sind es doch vorzugsweise nur zwei Arten von Muscheln, die so viel von diesen kostbaren Körpern liefern, dass das systematische Einsammeln derselben einen lohnenden Industriezweig bildet. Es ist dies vor allem die echte Seeperlmuschel

(Meleagrina oder Avicula margaritifera), die in den warmen Meeren vieler tropischer Gegenden lebt; sodann in zweiter Linie und unendlich weniger wichtig die Flussperlmuschel (Unio, Margaritana oder Alasmodonta margaritifera) und einige nahe Verwandte, welche zahlreiche Bäche meist nordischer, jedenfalls stets aussertropischer Länder bewohnen. Die Seeperlmuschel liefert den Juwelieren weitaus die meisten und auch die schönsten Perlen und hat das auch schon im Altertum gethan. Ebenso kommt von ihr die grösste Menge der Perlmutter, die in den Handel gebracht und von der Industrie in der allgemein bekannten Weise verarbeitet wird. Die Zahl der Perlen, die das süsse Wasser liefert, ist klein und deren Qualität im allgemeinen gering.

Wenn wir uns zuerst zu der Seeperlmuschel wenden, so ist es nach der Annahme der meisten Conchyliologen fast überall eine und dieselbe Species, welche die echten Perlen, die Seeperlen, liefert. Wohl sind an den Muscheln verschiedener Gegenden gewisse Abänderungen in der Grösse und Dicke der Schalen, in der Rauhigkeit der Aussenfläche, der Färbung der Innenfläche u. s. w. vorhanden, aber diese Merkmale sind doch zu wenig bestimmt, als dass sich darauf wohl abgegrenzte Arten gründen liessen. Manchmal werden die kleinen und dünnschaligen, daher nicht als Perlmutter brauchbaren Muscheln unter dem Namen Avicula margaritifera von den grossen und dickschaligen unterschieden, die dann Meleagrina margaritifera genannt werden, aber es sind doch zahlreiche Übergänge vorhanden, die gegen eine scharfe Trennung sprechen.

Die Seeperlmuscheln leben stets in grosser Zahl zusammen und bilden, wie die Austern, sogenannte Bänke. Diese liegen meist nur 6—9 m, manchmal auch 10—18 m unter dem Meeresspiegel, nur selten noch tiefer. Der Untergrund ist meist kalkig, und zwar am häufigsten Korallenboden. Die Muscheln sind nicht frei beweglich, sondern mittelst eines Bündels zäher horniger Fäden, des sogenannten Bartes oder Byssus, der durch einen Ausschnitt am Schlossrande der einen Schale aus dem Innern derselben heraustritt, an irgend einem festen Körper des Meeresgrundes festgewachsen. Die Perlmuschelbänke sind noch von Korallen, Schnecken und vielen anderen Seetieren belebt. Die Temperatur des darüber stehenden Wassers beträgt kaum weniger als 25° C. (= 20° R.).

Um diese Muscheln vom Meeresgrunde loszureissen und aus dem Wasser herauszuholen, steigen Taucher in die Tiefe hinab, zum Teil fast ohne jede künstliche Unterstützung ihres schweren und gefahrvollen Berufes, zum Teil aber auch mit den besten Tauchereiapparaten ausgestattet, die das Betreten nicht zu grosser Meerestiefen verhältnismässig leicht und gefahrlos machen und ein längeres Verweilen unter dem Wasser ermöglichen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass die Perlmuscheln nicht überall, wo sie vorkommen, so reich an Perlen sind, dass die Gewinnung lohnend ist und dass namentlich nicht immer dieselben Muscheln zahlreiche Perlen und gleichzeitig Perlmutter von guter Beschaffenheit liefern. So kommt die beste Perlmutter, die man kennt, und von der eine Tonne (= 1000 kg) 1600—3000 Mark wert ist, von den Perlmuscheln aus den die Sulu-Inseln (zwischen den Philippinen und der Nordspitze von Borneo) umgebenden Meeren, die aber verhältnismässig wenig Perlen geben. Im Gegensatz dazu liefert die Insel Ceylon in dem Golf von Manaar die meisten und schönsten Perlen der Welt, die Schalen der dortigen Perlmuschel sind aber wegen zu geringer Dicke in der Perlmutterindustrie fast unbrauchbar.

Die bedeutendsten Perlfischereien von allen sind die in der Strasse von Manaar an der Nordwestspitze von Ceylon, die nach einem alten Fort auch die Fischereien von Aripo

genannt werden. Auch an der gegenüberliegenden Koromandelküste des indischen Festlandes werden Perlen, aber in geringer Menge, gewonnen. Das Meer in dieser Gegend ist durch die nördlich vorliegenden Inseln und Sandbänke sehr geschützt, so dass sich die Perlmuscheln darin in voller Ruhe entwickeln können. Die wichtigsten Bänke liegen zwischen 8° 30′ und 9° nördl. Breite und sind 3 (engl.) Meilen von der Küste entfernt. Die grössten haben eine Länge von 2 Meilen und eine Breite von $^2/_5$ Meilen. Im ganzen ziehen sich die Muschelbänke 90 Meilen weit an der Küste hin bis zu einer Entfernung von 12 Meilen vom Ufer. Die vorzüglichsten Muscheln liegen 18—40 Fuss tief unter dem Wasserspiegel. Von diesen Bänken wurden schon im Altertum Perlen bezogen; seit unvordenklichen Zeiten wird hier nach Perlen getaucht, und zwar jetzt noch im wesentlichen auf dieselbe Weise, wie schon zur Zeit der alten Römer und noch früher. Die Perlfischerei stand seit frühester Zeit stets unter der Kontrole der jeweiligen Landesregierung, zuerst der einheimischen, dann der portugiesischen, der holländischen und endlich der englischen. Die Hauptstation der Taucher in diesen Gegenden ist Kondatschy. Dieser Ort ist zur Zeit der Fischerei, während 6 Wochen der Monate März und April, in denen das Meer am ruhigsten ist, von Menschen aus allen Teilen Indiens belebt. 15000—20000 Taucher, Fischer, Haifischbeschwörer, Händler u. s. w. bevölkern dann den sonst menschenleeren Strand. Eine grosse Zahl von Booten, bis 300, je mit 10 Tauchern, fahren auf die von der Aufsichtsbehörde genau abgegrenzten Fischgründe und suchen so viel Perlmuscheln als möglich zu erlangen. Jedes Boot kann an einem Tage im Durchschnitt 20000 Muscheln sammeln. Es kommt auf seine Kosten, wenn in 1000 Muscheln für 2—3 Mark Perlen sich finden, ein um die Hälfte grösserer Ertrag gilt schon für einen guten Fang. Die Muscheln werden selten sofort am Lande geöffnet. Meist kommen sie in abgeschlossene Räume, in denen sie absterben und unter Verbreitung eines entsetzlichen Geruches verwesen. Die faulenden Massen bringt man dann in hölzerne Gefässe, in denen sich die in den Muscheln vorhanden gewesenen Perlen sammeln. Schon an Ort und Stelle werden diese mit Hilfe von verschieden weiten Sieben nach der Grösse in Sorten geteilt, häufig auch gleich gebohrt und so verkauft. Doch ist die Zahl der zum Schmuck tauglichen unter der Gesamtzahl sehr beschränkt. Die allermeisten eignen sich hierzu nicht; sie werden in Indien, wie auch sonst im Orient, zu medizinischen Zwecken benutzt und dienen unter anderem z. B. auch als kostbarer Ersatz des gewöhnlichen Kalkes bei der Bereitung des Betel, ein Luxus, den sich natürlich nur die Reichsten erlauben können. Die Muschel von Ceylon bleibt klein und erreicht etwa die Grösse der flachen Hand ohne die Finger. Ebenso ist auch die Dicke stets gering, so dass sie als Perlmutter keinen Wert hat, obwohl der Glanz und das Aussehen der Innenfläche sehr schön ist.

Die Perlenfischerei ist in jenen Gegenden nicht auf den Golf von Manaar beschränkt, sie findet auch bei Trinkomale an der Ostküste von Ceylon statt und noch an anderen Orten, die aber wie der letztere wenig wichtig sind. Überall wird der Betrieb der Fischerei so gehandhabt, dass eine Stelle, die befischt worden ist, 6—7 Jahre lang in Ruhe bleibt, damit sie sich ungestört von neuem bevölkern kann. Dieser Zeitraum ist genügend, um die ganz jungen Perlmuscheln zu völlig entwickelten Tieren heranwachsen zu lassen. Viel älter als 7 Jahre scheinen sie nicht zu werden, denn wenn man eine Bank länger als 7 Jahre ruhen lässt, findet man viele tote Tiere in derselben.

Von grosser Bedeutung und gleichfalls schon im Altertum bekannt und ausgebeutet, sind die Perlmuschelbänke im persischen Meerbusen, besonders auf der westlichen,

arabischen Seite. Die Fischerei ist hier gänzlich in den Händen der Araber, die jede Konkurrenz fernzuhalten wissen. Sie wird in ganz ähnlicher Weise betrieben, wie in Ceylon.

Besonders wichtig ist die Umgebung der Bahrein-Inseln an der arabischen Küste (etwa unter 26° nördl. Breite), indessen sind auch weiter südlich längs der Piratenküste, auf eine Erstreckung von 70 geogr. Meilen, ertragreiche Muschelbänke bekannt, die hier wie bei Bahrein meist in etwa 40 Fuss Tiefe liegen. Aber auch an der gegenüberliegenden persischen Küste werden schöne Perlen gewonnen, so unter anderem aus grosser Tiefe zwischen den Inseln Kharak und Gorgo, nordwestlich von Abuschir (= Bender Buschir oder kurz Buschir). Die Perlmuscheln des persischen Meerbusens sind doppelt so gross, wie die von Ceylon, und dicker, sowie aussen glatter. Die Perlen von hier haben einen gelblichen Schein gegenüber den reinweissen indischen, sonst stehen sie aber in der Qualität hinter den letzteren nicht zurück.

Im Roten Meer scheint die Perlmuschel, ausser im südlichsten Teil, überall verbreitet zu sein, und an mehreren Stellen findet auch eine nicht unbedeutende Fischerei statt. Wichtig ist diese namentlich bei der Insel Dahalak unweit Massaua, sowie bei den gegenüber an der arabischen Küste liegenden Farsan-Inseln. Perlen von geringer Qualität liefert auch das Meer bei Dschidda, westlich von Mekka in Arabien. An der afrikanischen Küste weiter südlich werden auch bei den Bazaruta-Inseln, südlich von Sofala, Perlen gewonnen. Die Perlmuscheln des Roten Meeres liefern auch sehr viel gute Perlmutter.

Perlmuschelbänke sind über den ganzen Indischen Ozean zerstreut, doch haben sie nicht die Bedeutung der schon genannten. Perlen von geringer Grösse und Qualität liefert unter anderem der Meerbusen von Katsch, an der Nordküste der Halbinsel Guzerate oder Kathyawar und das Meer bei Karratschi an der westlichen Indusmündung. Etwas bessere kommen von den Küsten des Mergui-Archipels im Meerbusen von Pegu. Schon genannt sind die Sulu-Inseln. Von diesen und den benachbarten Tawi-Tawi-Inseln kommen Perlen, die an Güte den indischen gleichkommen. Hier und in den umliegenden Meeresteilen ist aber besonders auch die Perlmutter wichtig. Die Schalen sind hier sehr gross und wiegen im Durchschnitt $^3/_4$ Pfund, gehen jedoch bis zu 2 Pfund. Ausser durch die Grösse sind sie aber auch durch die Reinheit und den Glanz der Perlmutterschicht ausgezeichnet. Man bezeichnet sie gewöhnlich als Makassarschalen, da sie vielfach über Makassar in den Handel kommen. Perlen kommen auch von den Küsten von Neu-Guinea und einigen nahe gelegenen Inselgruppen, besonders von den Aru-Inseln.

Der ganze Stille Ozean scheint nach Möbius ein grosses Perlenmeer zu sein, denn auf den meisten Inseln, südlich und nördlich der Linie, trafen die Seefahrer Eingeborene, die sich mit Perlmutter und Perlen schmückten und die mit aus Perlmutterschalen geschnittenen Angelhaken fischten. Seit einiger Zeit, wahrscheinlich seit 1827, hat sich hier die Fischerei von Amerika aus entwickelt und liefert Perlen und Perlmutter. Südlich vom Äquator kennt man die Perlmuschel bei den Salomons-, Gesellschafts- und Marquesas-Inseln, sowie bei den Paumotu- oder Niedrigen Inseln, südlich von denen die kleine Gambier-Insel liegt, die als besonders wichtig bezeichnet wird. Nördlich vom Äquator kommen Perlmuscheln bei dem Marianen- und dem Marschall-Archipel vor. Auch die Sandwich-Inseln liefern kleine und schlechte Perlen, die aber nicht aus dem Meere, sondern aus den Wasserläufen des festen Landes stammen, z. B. aus dem Perlenfluss, drei deutsche Meilen von Honolulu auf der Insel Oahu.

An der centralamerikanischen und mexikanischen Westküste liegen weitausgedehnte Perlmuschelbänke, die schon vor der Entdeckung der Neuen Welt von den Ureinwohnern ausgebeutet wurden, so besonders bei Tototepec in der mexikanischen Provinz Oajaca. Auch aus dem kalifornischen Meerbusen und aus dem Golfe von Panama erhielten die Spanier viele Perlen, und jetzt noch gewinnt man hier Perlen, sowie namentlich auch viel Perlmutter. Im Golfe von Panama ist die Umgebung des Archipels del Rey und von Taboga reich an Perlmuscheln; es sind die Perlinseln (Islas de las Perlas) der ersten Eroberer, deren Bänke aber jetzt der Erschöpfung nahe sind. An der Küste von Costarica wird die Bucht von Nicoya genannt.

Sehr berühmt waren auf der Ostseite von Amerika früher die Perlenfischereien bei den Inseln Cubagua und Margarita im Antillenmeer, deren Perlen alle anderen amerikanischen an Grösse und Schönheit übertrafen. Gleichwohl sind aber diese „occidentalischen" Perlen alle niemals ganz so schön, wie die „orientalischen" oder indischen. Sie sind zwar oft grösser, aber meist weniger regelmässig rund und mehr bleifarbig. Jetzt findet um jene beiden Inseln keine Fischerei mehr statt, die Bänke sind erschöpft und die von Diego Colombus, dem Sohne des Entdeckers, 1509 gegründete, einst durch den Perlenhandel reiche Stadt Neu-Cadix auf Cubagua ist vollständig verschwunden. Nur an der kolumbischen Küste zwischen Rio Hacha und Maracaibo werden jetzt noch schöne Perlen gewonnen, und zwar mehr als an der Westküste. Sie stammen aber von einer anderen Muschel, der Avicula squamulosa, deren Schalen wegen ihrer geringen Dicke, trotz ihres schönen Glanzes nicht für die Perlmutterindustrie geeignet sind. In den Westindischen Meeren wird die Insel St. Thomas genannt, sie hat aber geringe Bedeutung.

Möbius schätzt, dass im ganzen im Jahre ungefähr 20 Millionen Seeperlmuscheln gefischt werden, die Perlen und Perlmutter liefern. Ungefähr 4 Millionen von diesen Muscheln enthalten Perlen. Kommt nur auf 1000 Muscheln eine mit einer schönen grossen Perle, so liefert das Jahr deren etwa 20000 Stück, die zu kostbaren Geschmeiden verwendet werden können. Wenn sich diese Zahlen auch mit den Jahren ändern, so geben sie doch noch jetzt ein ungefähres Bild von der jährlichen Perlenproduktion. Aus den oben angegebenen Preisverhältnissen der Perlen erhellt, wie grosse Werte dadurch jedes Jahr gewonnen werden. Aber mindestens ebensogross wie der gesamte Wert der Perlen ist derjenige der Perlmutter wegen der ungeheuren Menge von Schalen, die jährlich der Industrie zugeführt werden. Trotz der Millionen von Muscheln, die ohne Unterlass dem Meere entnommen werden, scheint eine Erschöpfung der Bänke nicht einzutreten. Wenn auch an einigen Orten die Fischerei infolge zu starken Betriebes aufgehört hat, so ist doch im grossen und ganzen ein Nachlassen der Produktion nicht zu bemerken und, wie es scheint, auch nicht zu befürchten.

Mehrfach, namentlich in den holländisch-ostindischen Meeren, sind schon Versuche gemacht worden, künstliche Perlmuschelbänke anzulegen, indem man, ähnlich wie es mit der essbaren Auster zuweilen geschieht, Muscheln an geeigneten Stellen aussetzte und sie der natürlichen Entwicklung überliess. Es scheint aber, als ob noch keine erheblichen Resultate erzielt worden wären. Eine Schwierigkeit liegt jedenfalls darin, dass, wenn auch die Tiere gedeihen, sie darum doch noch nicht notwendig Perlen liefern, denn dazu bedarf es, wie wir gesehen haben, gewisser Störungen in der Entwicklung, welche die Ausscheidung der Perlen bewirken, und diese sind nicht überall vorhanden. Es wäre also notwendig, auch die Schmarotzertierchen mit zu verpflanzen, die dies in den meisten Fällen veranlassen.

Neben den Meeresperlen spielen die Süsswasserperlen, wie wir schon gesehen haben, eine ganz untergeordnete Rolle. Die Flussperlmuschel, die hier zuerst zu nennen ist, gleicht der gewöhnlichen Malermuschel sehr und zeigt namentlich dieselbe Zerfressenheit der Aussenfläche der Schale um den Wirbel herum, sie wird aber etwas grösser. Man nimmt an, dass etwa 100 Muscheln eine Perle liefern und dass unter 100 Perlen eine gute ist. Aber die Beschaffenheit auch der besten Flussperlen steht hinter der der Meeresperlen im allgemeinen zurück, da sie einen bleifarbigen Schimmer haben und da sie oft der Perlmutterschicht entbehren und dann glanzlos und graubraun sind. Auch hier werden wie bei der Seeperlmuschel in vollkommen regelmässig gebildeten Schalen keine Perlen gefunden; nur in solchen, die in ihrer Entwicklung gestört worden sind, was sich durch eine runzliche, höckerige, gefaltete oder sonst unregelmässige Gestalt zu erkennen giebt, kann man Perlen erwarten, oft aber auch in diesem Falle vergeblich.

Flussperlmuscheln finden sich in allen Weltteilen, aber der Seeperlmuschel entgegengesetzt mehr in kalten als in warmen Gegenden, und zwar in Bächen und kleinen Flüssen mit klarem und frischem Wasser.

In Europa fehlt sie in den südlichen Ländern und im Alpengebiet. Innerhalb Deutschlands bewohnt sie hauptsächlich manche Wasserläufe, die vom böhmischen und bayerischen Wald, sowie vom Fichtel-, Erz- und Riesengebirge kommen. Bekannt als perlenführend sind vor allem die Ilz und der Regen in Niederbayern; die Ölschnitz oberhalb Berneck und der Perlenbach im oberen Maingebiet; die Elster im sächsischen Voigtlande mit ihren Zuflüssen, namentlich in der Nähe der Stadt Ölsnitz; der Queiss und die Juppel in Schlesien; die Moldau oberhalb Frauenberg und deren Zufluss Wattawa in Böhmen. Seit Jahrhunderten wird der Perlmuschel in diesen Gegenden von Seiten der Regierungen die bestmögliche Pflege zugewendet, namentlich in Sachsen, der Ertrag ist aber trotz alledem minimal und hat, wie es scheint, nach Zahl und Güte mit der Zeit immer mehr und mehr abgenommen. Wie gering der Ertrag der voigtländischen Perlfischerei gegenwärtig ist, ersieht man aus den folgenden Angaben: Im Jahre 1893 wurden 55 Perlen abgeliefert, 1894 sogar nur 13, während das Jahr 1895 deren 68 ergab, nämlich 21 helle, 22 halbhelle und 25 ganz trübe oder verdorbene.

Die berühmten Sammlungen des Grünen Gewölbes in Dresden zeigen, dass früher sehr schöne Perlen in den voigtländischen Gewässern vorgekommen sind. Ein Halsband von 177 Elsterperlen, das hier aufbewahrt wird, ist auf 3000 Thaler geschätzt worden und eine Herzogin von Sachsen-Zeitz soll ein Halsband aus voigtländischen Perlen besessen haben, für das ein Juwelier 40000 Thaler bot.

Auch im nördlichen Deutschland haben sich einige Perlen gefunden, so in der echten Flussperlmuschel in der Lüneburger Haide zwischen Celle und Ülzen, in der Wipperau, Gerdau und Barnbeck. Aus einer anderen Muschel, und zwar aus Unio crassus, stammen die wenigen Perlen, die in der Tapps-Aa bei Christiansfeld an der schleswigschen Nordgrenze und auch z. B. in der Gegend von Rheinsberg, sowie in dem See bei Lindow in der Provinz Brandenburg gelegentlich gefunden worden sind.

Seit den Zeiten des Altertums bekannt sind die Flussperlen von England, Schottland und Ireland. Es wird behauptet, Julius Cäsar habe seine Expedition nach Britannien wesentlich dieser Perlen wegen unternommen. Die echte Flussperlmuschel findet sich in Wales, Cumberland, Schottland und dem nördlichen Ireland. Besonders wird der Fluss Conway im nördlichen Wales als eine Hauptquelle der britischen Perlen genannt, die,

besonders die schottischen, schon im 12. Jahrhundert in Paris und Antwerpen Handelsartikel waren. Ebenso wie in England u. s. w. ist aber die Perlmuschel auch in Schweden und Norwegen von Schonen und Christiansand bis Lappland und im nördlichen Russland vom Quellengebiet des Don und der Wolga bis zum Weissen Meer vorhanden und liefert eine gewisse Zahl von Perlen, worunter manche gute Exemplare.

Eine Perlmuschel, die sich von der europäischen Margaritana margaritifera in keinem Punkt wesentlich unterscheidet, findet sich auch in Nordamerika, besonders in den Neu-Englandstaaten. Sie führt allerdings sehr wenig Perlen. Dagegen trifft man im Flussgebiete des Mississippi eine Anzahl Arten der nahe verwandten Gattung Unio, die viele Perlen enthalten. Schon die ersten europäischen Entdecker dieser Länder fanden dort im 16. Jahrhundert eine ungeheure Menge von Perlen bis zur Grösse einer Nuss. Heutzutage ist dem gegenüber der Ertrag gering. Schon erwähnt sind die Flussperlen der Sandwich-Inseln.

Von besonderem Interesse ist die Perlenindustrie in Ostasien, besonders in China. Im Schmucke der Chinesen spielen Perlen eine grosse Rolle, daher werden sie in jenem Lande seit Jahrhunderten eifrig aufgesucht. Namentlich in einigen Flüssen der Mandschurei, wie übrigens auch in Ostsibirien, sollen perlenführende Muscheln leben, doch ist es noch nicht genauer bekannt, welchen Gattungen und Arten sie angehören. Weiter im Süden, in den Wasserläufen bei Kanton und Hutschefu, ist es die Cristaria plicata, die Perlen liefert. Sie ist von besonderem Interesse, weil sie seit Jahrhunderten zu Versuchen benutzt wird, Perlen künstlich zu erzeugen, d. h. die Muscheln durch gewisse Mittel zur Produktion zu zwingen. Tausende von Chinesen treiben dieses Geschäft, ohne es aber bis zur Entstehung wirklicher runder Perlen bringen zu können. Sie gehen in der Weise vor, dass sie in die vorsichtig geöffnete Muschel ohne Verletzung des Tieres zwischen Mantel und Schale kleine Halbkügelchen oder dünne Buddhabildchen aus Zinn schieben. Diese werden dann durch die Ausscheidung des Mantels mit Perlstoff überzogen und nehmen so ein perlenartiges Aussehen an. Nach zehn Monaten bis drei Jahren ist der Überzug $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ mm dick, dann können diese Gebilde zum Schmuck benutzt werden. Man schneidet sie von der Schale, mit der sie stets verwachsen sind, ab und fasst sie in geeigneter Weise.

In ähnlicher Weise hat man auch sonst schon versucht, künstliche Perlenbildung hervorzurufen. Man hat Sandkörner oder abgedrehte Perlmutterkügelchen in die Schale eingeführt und gehofft, dass sie sich mit Perlsubstanz überziehen würden, die erlangten Resultate sind aber bisher sehr gering. Es wird erzählt, der grosse Linné habe eine Methode der künstlichen Perlbildung gekannt und die Beschreibung derselben schriftlich niedergelegt; es ist jedoch nichts Näheres darüber bekannt geworden.

Neben den genannten Versuchen gingen aber vielfach andere her, Perlen aus anderem Material nachzubilden, d. h. Körper herzustellen, die den echten Perlen so ähnlich wie möglich sehen, ohne aber deren hohen Preis zu haben. Mit diesen Versuchen haben wir uns nun zum Schluss noch in Kürze zu beschäftigen.

**Falsche Perlen. Imitationen.** Versuche zur Nachahmung von Perlen sind schon vielfach angestellt worden. Sehr nahe läge es, Perlmutter rund abzudrehen und zu polieren. Dies giebt aber keine den Perlen ähnliche Körper, da hier nicht, wie bei der echten Perle, die feinen Perlmutterlagen ringsum der Oberfläche folgen, so dass das Aussehen solcher

Perlmutterkugeln ein ganz anderes ist. Ein geeigneteres Mittel hat im Jahre 1680 (vielleicht schon früher, um 1656) der Pariser Rosenkranzmacher Jacquin entdeckt, um Perlen herzustellen, die den natürlichen sehr ähnlich sind und die namentlich auch den schönen Perlenglanz der letzteren zeigen. Sein Verfahren wird auch heutzutage noch sehr vielfach angewendet und bildet die Grundlage einer blühenden Industrie. Man verfertigt aus einem besonders zu diesem Zwecke hergestellten farblosen und leicht schmelzbaren Glase, das im Handel Girasol genannt wird, hohle dünnwandige Kügelchen. Je nach der Form, die man diesen ganz beliebig geben kann, lassen sich runde, ovale, birnförmige oder Barockperlen nachahmen. Ihr perlenähnliches Aussehen erhalten diese Glaskugeln, indem man ihre Innenfläche mit einem weissen, silberig glänzenden Farbstoff überzieht, den man aus den Schuppen des Weissfisches oder Uklei (Cyprinus alburnus = Alburnus lucidus) gewinnt. Er liegt unter den Schuppen und wird durch Schütteln derselben mit Wasser von ihnen getrennt. Unter dem Mikroskop sieht man, dass dieser Silberglanzstoff aus zahllosen, äusserst dünnen und schmalen, unregelmässig rhombischen Plättchen besteht. Durch Anrühren mit aufgelöster Hausenblase kann man einen dünnen, klebrigen Brei erhalten, der Essence d'Orient genannt worden ist. 7 Pfund Fischschuppen geben davon 1 Pfund, wozu 18 bis 20000 Fische nötig sind. Dieser Brei wird in die hohlen Glaskugeln hineingebracht und gleichmässig auf deren ganzen Innenseite ausgebreitet. Wenn er dann eintrocknet, so ist die ganze Kugel innen mit einer dünnen silberig glänzenden Schicht überzogen, die ein dem der echten Perlen sehr ähnliches Aussehen hervorbringt, so dass auch ein Kenner den Unterschied erst nach genauerer Untersuchung bemerkt. Künstlich ist hier also nicht der Perlenglanz, sondern nur die Form der perlenartig glänzenden Fläche. Zur Erhöhung der Festigkeit wird schliesslich noch der ganze Hohlraum mit Wachs ausgegossen. Sorgfältig hergestellte Perlen dieser Art sind den guten indischen u. s. w. überaus ähnlich; sie werden auch statt diesen häufig getragen, stehen aber ziemlich hoch im Preise, da die Herstellungskosten nicht gering sind. Ist die Ausführung weniger sorgfältig, so ist der Preis allerdings niedriger. Man kann derartige Kunstprodukte dann schon zu billigeren Schmucksachen verwenden. Wenn sie die echten Perlen auch nicht mehr so vollständig nachahmen, als die besseren, so geben sie deren schönes Aussehen doch immer noch im grossen und ganzen wieder und verschaffen so auch dem Unbemittelten die Möglichkeit, sich am Glanze der Perlen zu erfreuen.

Recht schöne atlasglänzende künstliche Perlen werden zuweilen aus den Schneidezähnen des zur Gruppe der Seekühe gehörigen Dugong, eines wie die Wale im Wasser wohnenden Säugetieres, hergestellt. Es lebt in der Nähe der bei Massaua im roten Meer liegenden Insel Dahalak, die wir schon als Perlfischerstation kennen gelernt haben. Viel verbreitet sind aber wohl derartige Perlen nicht.

In neuerer Zeit werden künstliche Perlen auch aus dem sogenannten Opalinglase hergestellt, dem man durch vorsichtige Behandlung mit Flusssäure das ungefähre Aussehen der echten giebt.

Sehr täuschend können die schwarzen Perlen mittelst des Hämatits oder Blutsteins nachgeahmt werden, wie wir schon bei der Betrachtung dieses Minerales gesehen haben. Eine polierte Kugel oder Birne aus diesem Material nähert sich oft im Aussehen einer schwarzen Perle sehr, namentlich wenn die Politur nicht bis zum höchsten möglichen Grade getrieben wird. Zu unterscheiden ist sie aber leicht an dem viel höheren specifischen

Gewicht und an dem Kältegefühl beim Berühren mit der Hand. Rote Kugeln mit etwas perlartigem Glanz können auch aus den dicken Schalen der grossen westindischen Meeresschnecke Strombus gigas gedreht werden; sie werden aber wohl eher den Korallen als den Perlen untergeschoben.

# Korallen.

Die rote oder edle Koralle oder kurz die Edelkoralle, die in den Läden der Juweliere neben den eigentlichen Edelsteinen und den Perlen eine gar nicht unwichtige Rolle spielt, bildet die inneren Hartteile eines niedrig organisierten Tieres aus der grossen Klasse der Anthozoen oder Korallenpolypen, das ganz oder doch beinahe ausschliesslich das Mittelmeer bewohnt. Hier wird es in weitaus überwiegendem Maasse von Italienern aus der Tiefe herausgeholt, und ebenso wird das Produkt dieser Fischerei zum allergrössten Teil in Italien verarbeitet, so dass wir es hier in diesem Sinne mit einem Erzeugnis jenes Landes, mit einer beinahe ganz italienischen Industrie zu thun haben, neben der die Leistungen der anderen Länder eine untergeordnete Rolle spielen.

Die Edelkoralle wird von den Zoologen nach dem Vorgange des französischen Naturforschers Lamark Corallium rubrum genannt; Bezeichnungen, wie Corallium nobile, Isis nobilis und andere, die gelegentlich angewendet wurden, sind jetzt nicht mehr gebräuchlich.

In einer vollständigen Koralle sind zahlreiche Einzeltierchen, die sogenannten Polypen, vereinigt, die miteinander einen gemeinsamen Organismus, eine Kolonie bilden. Dieser dient der feste, rote, kalkige Korallenstock zur Stütze oder, wie die Zoologen zu sagen pflegen, zur Achse. Er ist beim lebenden Tier von einer dünnen, fleischigen, ebenfalls roten Rinde oder Haut, dem von den Zoologen sogenannten Sarkosom oder Coenenchym überzogen. In diesem sind da und dort, mehr oder weniger gedrängt, die einzelnen Polypen eingesenkt, die sich durch ihre weisse Farbe deutlich von dem roten Hintergrund abheben. Das Sarkosom mit den darin sitzenden Polypen ist der eigentlich lebende Teil der ganzen Kolonie; hier spielen sich die sämtlichen Lebensprozesse ab, auf denen die Ernährung und Fortpflanzung der Koralle beruht, und von ihm wird auch der Kalk ausgeschieden, der zum Aufbau des Stockes dient. Von diesem lässt sich das Sarkosom wie eine Haut abziehen, „wie die Rinde von einem Weidenzweige im Frühjahr“; man hat dann den reinen Korallenstock, also das, was man gewöhnlich als Koralle bezeichnet und was zu Schmucksachen und zu allen möglichen anderen Gegenständen verarbeitet wird. Wir werden den Korallenstock zunächst genauer kennen lernen, da er für uns hier allein von wesentlichem Interesse ist und daran eine kurze Schilderung des Lebens und der Entwicklung der Korallen anschliessen. Endlich soll die Art und Weise ihrer Gewinnung und ihrer Verarbeitung, die Korallenindustrie, etwas eingehender betrachtet werden.

**Der Korallenstock.** Der kalkige oder knochige Stock der Edelkoralle ist nach seiner Form mit einem kleinen roten, selten weissen oder schwarzen Bäumchen oder einem Strauch zu vergleichen, der zwar Äste und Zweige hat, aber keine Blätter. Dieser Baum oder Strauch ist mit einem breiten scheibenartigen Fuss auf irgend einem festen und

harten Gegenstand im Meere wie mit einer Wurzel festgewachsen. Man findet so die Korallen auf dem den Meeresgrund bildenden Felsen, auf einzelnen Steinen, aber auch auf allen möglichen anderen Dingen, auf Kanonenkugeln, Flaschen, Muscheln u. s. w., ja sogar auf einem Stück eines menschlichen Schädels hat man eine Koralle festgewachsen gesehen. Zuweilen sitzt eine Koralle auf einer anderen, was man dann besonders deutlich sieht, wenn beide in der Farbe nicht miteinander übereinstimmen.

Mit dem Fuss ist der Korallenstock sehr fest an die Unterlage angewachsen. Er breitet sich über der Oberfläche der letzteren aus und erfüllt wohl auch in ihr vorhandene Vertiefungen, aber er ist nicht im stande, wie eine Pflanzenwurzel in das Innere einzudringen. Auf dem Fusse erhebt sich der verästelte und verzweigte, selten gerade, sondern meist zierlich hin- und hergebogene Stamm. Dieser erreicht selten eine Länge, die über einen Fuss hinausgeht. Die Dicke bleibt hinter einem Zoll meistens mehr oder weniger weit zurück und übertrifft dieses Maass nur in seltenen Ausnahmefällen und auch dann nur um einen geringen Betrag. Nicht immer trägt eine Fussplatte nur einen einzigen Stamm; vielfach, an manchem Fundorte, z. B. in der Provence sehr häufig, erheben sich über demselben Fuss mehrere und sogar viele Korallenstöcke, die dann allerdings nur geringe Dimensionen anzunehmen pflegen.

Die Korallen streben bei ihrem Wachstum nicht, wie die Pflanzen, nach oben, dem Lichte, zu. Der Stamm ist stets senkrecht zu der Unterlage, auf der er festgewachsen ist. Sitzt er auf dem flachen Meeresboden, so ragt er in die Höhe; ist er an einer senkrechten Felswand befestigt, dann kehrt er seine Spitze in wagrechter Richtung nach der Seite; von der Unterseite überhängender Felsen und von der Decke unterseeischer Höhlen im Ufergestein hängt er lotrecht herab, und gerade diese letztere Stellung ist eine besonders häufige.

Der Stamm, der aus dem Fuss herauswächst, wird nach dem entgegengesetzten Ende hin allmählich dünner und schliesst mit einer stumpfen, unregelmässig gestalteten Spitze. Das Dünnerwerden geht aber sehr langsam vor sich, so dass ein kürzeres Stammstück eine cylindrische Gestalt zu haben scheint.

Manchmal in ganz geringer Entfernung über dem Fuss, manchmal auch erst im Abstand von einigen Centimetern, beginnt die Verzweigung. Von dem Stamme gehen die Äste aus, diese tragen die Zweige und von den letzteren können wieder kleinere Zweige ausgehen und so fort. Alle diese Seitenteile verlaufen, wie der Stamm, meist nicht gerade, sondern mehr oder weniger stark hin- und hergebogen und endigen, wie jener, stumpf und unregelmässig, selten in einer scharfen Spitze. Die Verästelung und Verzweigung richtet sich nicht nach einem ganz bestimmten Gesetz, sie scheint aber im allgemeinen so vor sich zu gehen, dass die Äste und Zweige sich möglichst weit ausweichen. Die Äste gehen vom Stamme nach allen Seiten ab, aber fast niemals zwei oder mehr Äste auf gleicher Höhe, d. h. in der nämlichen Entfernung vom Fuss. Ebenso verhalten sich die Zweige zu den Ästen, indem auch sie, fast stets in derselben Höhe nur ein einziger Zweig, sich nach allen möglichen Richtungen hin erstrecken, so dass also nicht eine oder einige bestimmte Richtungen in dieser Hinsicht besonders ausgezeichnet sind.

Die Neigung der Äste gegen den Stamm und der Zweige gegen den Ast, auf dem sie sitzen, ist sehr verschieden. Sie beträgt häufig 40 bis 50 Grad, doch kann der Winkel auch grösser und sogar stumpf werden, so dass der betreffende Seitenteil gewissermaassen nach rückwärts gerichtet ist. Im Gegensatz dazu kann der Abstand aber auch sehr klein

werden, und der Ast dicht neben dem Stamm, der Zweig dicht neben dem Ast hinlaufen. In diesem Fall kommt es sogar nicht selten vor, dass zwei solche Teile sich berühren und wenigstens für eine gewisse Strecke ganz miteinander verwachsen, um sich nachher wieder zu trennen. Eine solche Verwachsung kann auch zwischen zwei an verschiedenen Stellen abgehenden Ästen oder Zweigen eines und desselben Stockes, oder zwischen Teilen zweier neben einander wachsender getrennter Stöcke vor sich gehen.

Wir haben gesehen, dass genau in derselben Höhe sehr selten zwei verschiedene Seitenteile abzweigen, aber allerdings kann der Zwischenraum zwischen zwei nächstbenachbarten Ästen eines Stammes oder Zweigen eines Astes sehr gering sein, so dass sie oft nur wenige Millimeter beträgt. Dagegen ist es aber auch nicht selten, dass die Entfernung zweier Äste oder Zweige verhältnismässig gross ist und einige Centimeter ausmacht. Im allgemeinen ist das Verhalten so, dass am dicken Ende der Stämme mehr Äste ausgehen, als gegen das dünnere freie Ende hin und entsprechend bei den Zweigen, aber eine durchgehende Regel ist dies nicht.

Überall, wo ein Ast oder ein Zweig abgeht, ist der Stock etwas, wenn auch oft nur sehr wenig, abgeplattet, und während er sonst im grossen und ganzen einen kreisförmig runden Querschnitt hat, ist dieser an jenen Stellen mehr oder weniger ausgeprägt elliptisch. Dieselbe Erscheinung der Abplattung ist übrigens auch an mancher Stelle zu bemerken, wo keine Verzweigung stattfindet und wo auch sonst keine Ursache dafür zu erkennen ist. Man hält dies vielfach für die Folge einer zeitweilig krankhaften Entwicklung des ganzen Tieres.

Die Häufigkeit der Verzweigungen und ebenso auch ihr mehr oder weniger krummer oder geradliniger Verlauf, überhaupt die ganze Gestalt der Korallenstöcke, ändert sich nach dem Ort, an dem die Koralle wächst, nach der Tiefe unter dem Meeresspiegel u. s. w. Es ist so, dass Stöcke, die unter denselben Lebensbedingungen der Polypen entstanden sind, im allgemeinen auch gleiche oder doch ähnliche Formenentwicklung zeigen. Man muss daraus schliessen, dass es höchst wahrscheinlich gerade diese Lebensbedingungen sind, auf denen die Form der Stöcke beruht. Diese ist für die verschiedenen Gegenden des Mittelmeeres so charakteristisch, dass es einem Kenner, wenigstens wenn er einen grösseren Vorrat von demselben Fundort vor sich hat, möglich ist, nach dessen Gesamtcharakter seine Heimat zu bestimmen. Die Korallen von der algerischen und tunesischen Küste, von Sicilien und besonders von Sciacca, von Spanien und von der Provence, zeigen in dieser Hinsicht bemerkenswerte Verschiedenheiten, die deswegen wichtig sind, weil die Form einer Koralle auf ihre Verwendung und damit auch auf ihren Wert nicht ohne Einfluss ist. Wir werden unten bei der Betrachtung der einzelnen Fundorte derartige Unterschiede noch kennen zu lernen haben.

Eine charakteristische Erscheinung bei den Edelkorallen sind die feinen Furchen, die dicht gedrängt die Oberfläche der Stöcke bedecken. Sie verlaufen im allgemeinen ziemlich geradlinig in der Längsrichtung der Stämme und ihrer Verzweigungen, doch gehen sie auch vielfach mehr in der Richtung von Schraubenlinien. Da, wo Äste und Zweige abgehen, ziehen sie sich um die Ansatzstelle herum, um hinter derselben wieder in der ursprünglichen Richtung weiterzugehen. Manchmal gabeln sie sich und bilden zwei getrennte Furchen, die sich vielfach nach kurzem Verlauf wieder vereinigen. Ihre Zahl ist gewöhnlich gegen die Basis hin am grössten und nimmt allmählich nach den dünnen Enden der Stöcke zu ab, indem einzelne Furchen aufhören. Die Entfernungen

benachbarter Furchen ist immer gering; sie beträgt nie weniger als $^1/_4$ mm und kaum mehr als $^1/_2$ mm.

Ebenso bezeichnend wie diese Furchen sind für die Beschaffenheit der natürlichen Oberfläche eines Korallenstockes kleine, rundliche, flache Vertiefungen von höchstens 2 mm Durchmesser, die bald dicht nebeneinander liegen, so dass sich die Ränder berühren, bald etwas weiter voneinander entfernt sind, so dass sie bis centimeterweit voneinander abstehen. Sie zeigen die Stellen an, über denen in der Rinde der lebenden Koralle die verschiedenen Polypen gesessen haben, welche die Kolonie zusammensetzen.

Jene Furchen und die oben betrachteten Vertiefungen gehören zu den stets vorhandenen, niemals fehlenden Eigenschaften eines Stockes der edlen Koralle. Wo sie nicht sind, hat dieser nicht mehr seine natürliche Oberfläche, sondern ist, etwa durch künstliche Glättung bei der Verarbeitung zu Schmuckgegenständen oder auf irgend einem anderen Wege verändert worden. Häufig sieht man aber neben den erwähnten Vertiefungen noch kleine, meist nur nadelstichgrosse Löcherchen in das Innere der Stöcke hineingehen, die indessen vielfach, und zwar namentlich bei ganz frischen Exemplaren, auch fehlen. Hier hat man es nicht mit einer zu der natürlichen Beschaffenheit der Korallen gehörigen Erscheinung zu thun, sondern mit Bohrlöchern, die von irgend welchen bohrenden Meeresbewohnern, Bohrwürmern, Bohrschwämmen u. s. w. in den Korallenstöcken angebracht worden sind. Namentlich abgestorbene Stöcke sind oft dermaassen zerbohrt und zerfressen, dass sie nicht mehr in der Industrie verwendet werden können.

Die Korallenstöcke erscheinen, wenn sie nicht angebohrt sind, in einiger Entfernung von ihrer Ansatzstelle, von dem Fusse vollkommen homogen, kompakt und ohne Hohlräume im Innern. Allerdings kommt es auch zuweilen vor, dass sie fremde Körper verschiedener Art eingeschlossen enthalten, die beim Wachstum der Koralle von der Kalksubstanz eingehüllt wurden, wenn sie sich zufällig in der Nähe befanden. Die Bruchflächen frischer Korallen sind uneben und splitterig. Schon mit blossem Auge und noch mehr mit der Lupe tritt auf manchen Querbrüchen, nicht auf allen, sowohl in den Stämmen, als auch in den Verzweigungen die Erscheinung hervor, dass die Stöcke aus einer Anzahl dünner Schichten bestehen, die sich koncentrisch um einander herumlegen. Die ganze Masse besteht aus einer Anzahl ineinander steckender hohler Röhren, die, nach aussen hin immer weiter werdend, sich gegenseitig dicht berühren. Besonders deutlich sieht man diesen Aufbau aus einzelnen Schichten und die daher rührende schalige Struktur, und zwar auch dann, wenn mit dem blossen Auge oder mit der Lupe gar nichts zu bemerken ist, wenn man einen sehr dünnen Querschnitt bei genügender Vergrösserung unter dem Mikroskop betrachtet. Man erkennt gleichzeitig, dass jede einzelne der sich koncentrisch umgebenden Schichten aus zahllosen feinen Fäserchen besteht, die, allerdings nicht immer sehr regelmässig und geradlinig, in radialer Richtung, also vom gemeinsamen Mittelpunkt aller Schichten aus nach der Peripherie hin verlaufen. Diese Fasern sind ausserordentlich stark doppelbrechend, sie gleichen in dieser Hinsicht dem Mineral Kalkspat, dem auch die anderen noch zu betrachtenden Eigenschaften entsprechen und dem sie höchst wahrscheinlich zuzurechnen sind. Auch durch Glühen von Stücken eines Korallenstockes tritt dessen schaliger Bau deutlich hervor, indem dabei die einzelnen Lagen, oft von äusserst geringer Dicke, sich durch Abblättern voneinander trennen.

Bei der mikroskopischen Betrachtung eines feinen Querschnittes erkennt man auch, dass die rote Farbe nicht gleichmässig über die ganze Fläche verbreitet ist, sondern dass

mehr oder weniger lebhaft rot gefärbte koncentrische Ringe mit ganz farblosen von aussen nach innen abwechseln. Bei sehr dünnen Schliffen scheint sogar der grösste Teil der Masse ganz farblos zu sein, erst bei einer gewissen Dicke der Schicht tritt die rote Farbe hervor, um so deutlicher, je dicker diese ist, am deutlichsten bei den ganzen Stöcken. Die Farbe ist aber bei diesen nicht stets dieselbe, sondern sie zeigt mannigfache Verschiedenheiten. Bei frischen, lebenden Korallen, also im ganz unveränderten Zustande, geht sie vom reinen Weiss durch alle möglichen Übergänge bis zum grell Mennigroten. Die reinweisse Farbe ist allerdings sehr selten; sie soll die Folge einer Krankheit sein. Auch die gelbe Farbe tritt nur in wenigen Fällen auf. Für die rote Farbe hat man in Italien, wo die Korallenindustrie eine so grosse Rolle spielt, eine Reihe von mit besonderen Namen belegten Nuancen unterschieden. An das reine Weiss (bianco) schliesst sich die Engelhautfarbe (pelle d'angelo), ein schönes, frisches, helles Fleischrot an; darauf folgt allmählich, immer dunkler werdend, blassrosa (rosa pallido), lebhaft rosa (rosa vivo), zweite Farbe (secondo coloro), rot (rosso), dunkler rot (rosso scuro) und endlich als dunkelstes Rot das Karfunkelrot oder Erzdunkel (carbonetto oder arciscuro). Selten ist es, dass an einem Stock zwei verschiedene Farben nebeneinander auftreten, dass er also z. B. halb rot und halb weiss gefärbt ist; auch zwei wesentlich verschieden rote Nuancen sind ungewöhnlich.

Die Farbe des feinen Pulvers (der Strich) der roten Korallen hat eine blass rötliche Färbung, und zwar um so ausgesprochener, je dunkler rot das Stück und um so mehr dem weissen sich nähernd, je blasser dieses ist.

Wenn die Koralle tot ist, ändert sich meist die Farbe. Abgestorbene Stöcke, die längere Zeit auf dem Grunde des Meeres liegen, namentlich wenn dieser von schlammiger Beschaffenheit ist, sind fast immer mehr oder weniger dunkelbraun bis schwarz oder wie die Italiener sagen, verbrannt (bruciato). Die schwarze Koralle des Handels ist aber zum Teil etwas ganz anderes; wir werden unten noch davon zu sprechen haben. In einzelnen Fällen werden tote Korallen allerdings auch allmählich weiss oder gelb. Sehr häufig sind sie, ihre Farbe mag sonst sein wie sie will, von anderen Meerestieren durchbohrt und zerfressen, und dadurch zur Verarbeitung nicht mehr brauchbar.

Die schwarze oder braune Farbe der toten Korallen erstreckt sich nicht immer auf den ganzen Stock. Manchmal bildet sie nur einzelne unregelmässige Flecken, oder wenn das ganze Stück schwarz erscheint, so ist doch vielfach das Innere noch rot und nur die Oberfläche hat bis zu einer gewissen grösseren oder geringeren Tiefe ihre Farbe verändert. Nicht selten ist allerdings auch gerade das Umgekehrte der Fall: der Kern ist schwarz geworden und die Aussenschicht ist rot geblieben, und in manchen Fällen wechseln rote und schwarze Schichten miteinander ab, so dass z. B. zwischen einem schwarzen Kern und einer ebenso gefärbten Aussenschicht eine rote Zwischenmasse sich findet, die auf dem Querbruche einen roten Ring auf schwarzem Hintergrunde bildet. Man hört manchmal die Behauptung, die schwarz gewordenen Korallen können durch abwechselndes Liegen im Wasser und an der Sonne ihre ursprüngliche Farbe wieder annehmen. Versuche haben aber gezeigt, dass dies jedenfalls nicht immer der Fall ist und höchst wahrscheinlich geschieht es überhaupt nie.

Was die Substanz der Korallen anbelangt, so besteht sie, wie mehrere Analysen zeigen, in der Hauptsache aus kohlensaurem Kalk, und zwar, wie wir schon oben gesehen haben, wahrscheinlich aus Kalkspat, dem aber kleine Mengen fremder Körper bei-

gemischt und beigemengt sind; namentlich ist der Kalk von organischer Substanz durchzogen, und wird daher beim schwachen Glühen schwarz. Das specifische Gewicht steht jedenfalls sehr nahe dem des Kalkspats, viel näher als dem der anderen krystallisierten Modifikation des kohlensauren Kalks, des Aragonits. Während für den reinen Kalkspat G. = 2,72 ist, hat man bei der Edelkoralle für alle Farben stets Zahlen zwischen 2,6 und 2,7 gefunden; so wird von Canestrini angegeben: G. = 2,671 und 2,68. Dagegen ist die Härte etwas höher als beim Kalkspat, was aber durch die fremden Beimischungen verursacht sein kann. Sie steht zwischen dem dritten und vierten Grade der Mohsschen Skala, und zwar dem letzteren näher, so dass H. = $3^3/_4$. Diese geringe Härte ermöglicht die leichte Bearbeitung mit Messer, Feile u. s. w. und auf der Drehbank. Dabei wird aber die Politur niemals sehr fein; die Korallen bleiben immer matt, aber der Glanz ist doch genügend, um in Verbindung mit der schönen roten Farbe einen recht angenehmen Anblick hervorzubringen.

Die chemische Zusammensetzung der Korallen wird durch die folgenden Analysen von Tischer angegeben, der rote und schwarze Stöcke untersuchte. Er fand:

| | rote Koralle | schwarze Koralle |
|---|---|---|
| Wasser | 0,550 | 0,600 |
| Kohlensäure | 42,235 | 41,300 |
| Kalk | 48,825 | 48,625 |
| Magnesia | 3,240 | 3,224 |
| Eisenoxyd | 1,720 | 0,800 |
| Schwefelsäure | 0,755 | 0,824 |
| Organische Substanz | 1,350 | 3,070 |
| Verlust u. s. w. | 1,325 | 1,557 |
| | 100,000 | 100,000 |

Hieraus kann man folgende Bestandteile berechnen:

| | rote Koralle | schwarze Koralle |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk | 86,974 | 85,801 |
| Kohlensaure Magnesia | 6,804 | 6,770 |
| Schwefelsaurer Kalk | 1,271 | 1,400 |
| Eisenoxyd | 1,720 | 0,800 |
| Organische Substanz | 1,350 | 3,070 |
| Wasser | 0,550 | 0,600 |
| Phosphate, Kieselsäure u. s. w. und Verlust | 1,331 | 1,559 |
| | 100,000 | 100,000 |

Ähnliche, zum Teil allerdings aber auch etwas abweichende Resultate haben die früheren, freilich wenig zahlreichen Analysen ergeben. Jedenfalls sieht man aus allem, dass man es immer mit kohlensaurem Kalk zu thun hat, dem eine kleine Menge kohlensaurer Magnesia beigemischt ist. Das Verhältnis dieser beiden Bestandteile ist indessen nicht immer dasselbe; bei jungen Korallen sinkt der Gehalt an Magnesiakarbonat bis auf 1 Proz., während er bei alten bis auf 38 Proz. steigen kann. Damit wird gleichzeitig die Härte etwas grösser, so dass der Überschuss über den dritten Härtegrad wohl von dem Magnesiagehalt abhängt. Die obigen Analysen zeigen auch, dass die roten und die schwarzen Korallen in ihrer Zusammensetzung nur unwesentlich voneinander abweichen; die Hauptdifferenz besteht darin, dass in den schwarzen sich mehr und allerdings wohl auch andere organische Substanz findet, als in den roten.

Diese organische Substanz ist also wohl die Ursache der schwarzen Färbung. Man hat letztere auch auf einen Gehalt an Manganhyperoxyd zurückzuführen gesucht, aber die obige Analyse giebt keine Spur von Mangan. Ebenso sollte die Einwirkung von

Schwefelwasserstoff auf die roten Korallen die Änderung der Farbe verschulden, aber auch dafür ist kein durchschlagender Grund vorhanden. Die Ursache der normalen roten Färbung hat man gleichfalls auf chemischem Wege zu ermitteln gesucht. Man hat wohl gemeint, dass sie auf der kleinen Menge Eisenoxyd beruhe, die in der Analyse von Tischer 1,720 Proz. beträgt, die aber andere Chemiker bis zu 4,75 Proz. gefunden haben. Dies ist jedoch nicht sehr wahrscheinlich, denn beim Glühen verschwindet sowohl die rote als auch die schwarze Farbe und die Masse wird weiss. Der rote Farbstoff ist also vermuthlich wie der schwarze, und wie dies bei den buntgefärbten Schnecken und Muscheln der Fall ist, ein organischer, der beim Absterben fault und schwarz wird und dadurch die Farbe der toten Koralle hervorruft, die bei noch weiter fortschreitender Zersetzung in eine schmutziggelbe übergehen kann.

**Die lebende Koralle.** Wie wir schon oben gesehen haben, sind die Korallenstöcke im lebenden Zustande mit einer roten fleischigen, schlüpfrigen, sich an der Oberfläche sammetartig anfühlenden Haut, dem Sarkosom oder Coenenchym, überzogen. Diese Haut ist stets sehr dünn und erreicht kaum die Dicke einer Linie. Sie ist von sehr zahlreichen isolierten roten Kalkkörperchen durchsetzt, die eine äusserst geringe Länge von bei weitem nicht einem Millimeter und eine eckige Form mit vielen hervorragenden kleinen Spitzen haben. Beim Zerdrücken eines Stückes der Haut zwischen den Fingern fühlt man sie deutlich, ihre Form tritt aber erst unter dem Mikroskop hervor. In Vertiefungen des Sarkosoms sitzen die einzelnen Polypen, welche die Kolonie bilden. Die Haut überzieht den ganzen Stock bis über die Enden der Verzweigungen weg, die daher weich und biegsam sind und mit einem scharfen Messer durchgeschnitten werden können, was weiter hinten nicht mehr möglich ist. Bei jungen Stöcken ist auch der Fuss damit bedeckt, bei älteren ist dies nicht immer der Fall; er und die benachbarten Teile des Stockes sind vielfach ihrer Rinde beraubt, abgestorben und stark zernagt und zerfressen, wie ganz tote Stöcke, bei denen die Haut rasch vollständig verschwindet. Lässt man einen lebenden Korallenzweig an der Luft eintrocknen, so bildet die Haut eine ziegel- bis mennigrote, rauh sich anfühlende dünne Rinde, auf der da und dort kleine Wärzchen sich erheben. Diese tragen in der Mitte ein rundes Loch, von dem aus acht kurze Kerben ausstrahlen, die die ganze Warze in acht radial gestellte Teile sondern. In diesen Warzen, die so an ihrer Oberseite die Form eines achtstrahligen Sternes haben, sitzen, versteckt im Innern, die Polypen.

Auch im Wasser sieht man von den Polypen nichts, wenn dieses einigermaassen bewegt ist. Eine lebende Koralle ist dann ganz gleichmässig rot. Aber auch an ihr treten die dem Sitz der Polypen entsprechenden Wärzchen auf, von denen eben die Rede war. Lässt man aber einen solchen lebenden Korallenzweig längere Zeit in vollkommenster Ruhe in einem mit Meerwasser gefüllten Glase stehen, dann sieht man allmählich die kleinen Erhöhungen an der Spitze sich öffnen. Es erhebt sich aus jeder ein kleiner weisser fleischiger Cylinder, an dessen oberem Rande ringsherum acht gleichfalls weisse, wenige Millimeter lange, an beiden Seiten mit zahlreichen feinen Wimpern besetzte Arme stehen, die sich lebhaft hin- und herbewegen. Dies sind die einzelnen Polypen, unter denen der Stock überall die schon oben erwähnten flachen Vertiefungen trägt. Die Polypen sind gegen äussere Reize sehr empfindlich. Wird das Wasser bewegt oder sie selber auch noch so sanft berührt, so ziehen sie sich rasch zusammen und verschwinden vollständig in der Haut, und zwar gleichzeitig alle Polypen eines Stockes, auch wenn

nur ein einziger berührt worden ist. Diese haben dann wieder dasselbe Aussehen wie früher und nur nach längerer Ruhe, oft erst nach mehreren Stunden, kommen die Polypen wieder heraus, um bei der geringsten Beunruhigung wieder zu verschwinden. Sie haben in der Form eine gewisse Ähnlichkeit mit manchen Blumen; man hat daher die Korallen früher für Pflanzen und die Polypen für ihre Blüten gehalten, bis der französische Arzt und Naturforscher Peyssonel im Jahre 1723 den wahren Sachverhalt und die Zugehörigkeit zum Tierreiche erkannte, ohne aber sogleich die Zustimmung der anderen Zoologen zu finden.

Jeder Polyp hat im Innern einen einzigen Leibesraum, in den von aussen her acht Hautfalten hineinragen und der durch ein besonderes Schlundrohr mit der von den acht Armen oder Tentakeln umgebenen Mundöffnung in Verbindung steht. In diesem Leibesraum gehen die sämtlichen Lebensprozesse, namentlich die Ernährung und Fortpflanzung, vor sich.

Die Ernährung wird dadurch bewirkt, dass die Fangarme durch ihre fortgesetzte Bewegung der Mundöffnung alle möglichen winzigen Organismen zuführen, die im Meerwasser schwimmen und die durch das Schlundrohr in die Leibeshöhle gelangen, wo sie verdaut werden. Die weisse, milchähnliche Ernährungsflüssigkeit fliesst in einem komplicierten System von Röhren durch die ganze Rinde hindurch, so dass sich alle in dieser sitzenden Polypen gleichmässig an der Ernährung der ganzen Kolonie beteiligen. Diesem Röhrensystem verdanken auch die feinen Rinnen ihre Entstehung, die, wie wir gesehen haben, die Oberfläche der Korallenstöcke bedecken; in ihnen verlaufen die dem Stock zunächst liegenden Gefässe.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Fortpflanzung. Sie bewerkstelligt sich auf doppelte Weise, durch Eier und durch Knospung, und zwar in der Weise, dass die Bildung jeder neuen Kolonie, jedes Stockes, durch ein Ei, die Entstehung neuer Polypen in der Kolonie durch Knospung bewirkt wird.

Jeder einzelne Polyp ist von einem bestimmten Geschlecht, entweder männlich oder weiblich. Die Anordnung ist in den allermeisten Fällen so, dass die Polypen eines und desselben Stockes entweder alle männlich oder alle weiblich sind. Nur in Ausnahmefällen kommt es vor, dass eine Kolonie teils weibliche, teils männliche Polypen beherbergt, von denen aber dann immer je die gleichen auf verschiedenen Verzweigungen zusammensitzen, so dass auch noch in diesem Falle eine gewisse Trennung der Geschlechter durchgeführt ist.

In dem Leibesraum der weiblichen Individuen entstehen winzige runde Eier, die in diesem durch den Samen der männlichen befruchtet werden. Es bilden sich dadurch sehr kleine, mit blossem Auge kaum sichtbare, wurmförmige Larven, die, nachdem sie im Muttertiere einen gewissen Grad der Entwicklung erlangt haben, durch dessen Mundöffnung austreten und frei im Meere herumschwimmen. Nachdem dies eine Zeit lang gedauert hat, setzen sich die Larven an irgend einem harten Gegenstand fest. Die Gründung einer Kolonie ist dadurch erfolgt und die weitere Entwicklung der Larve lässt einen neuen Korallenstock entstehen.

Unmittelbar nachdem die freischwimmende Larve gegen ein festes Hindernis gestossen ist und sich an diesem festgesetzt hat, zeigt sie die Gestalt einer winzigen Halbkugel. Diese wird allmählich grösser und durch Ausbildung der oben erwähnten Kalkkörperchen rot. Bei der weiteren Entwicklung wächst an dem der Ansatzfläche

gegenüberliegenden Punkte der erste Polyp heraus, der sich immer mehr ausbildet, bis er zum vollständig fertigen geschlechtsreifen Tier herangewachsen ist. Gleichzeitig scheidet sich an der Ansatzfläche das harte kalkige Fussblatt aus, mit dem der Stock an seiner Unterlage befestigt ist. Mit dem weiteren Wachstum geht eine fortschreitende Absonderung von Kalksubstanz aus dem Meerwasser im Innern des Tieres vor sich, aus der teilweise die einzelnen eckigen Kalkkörperchen, teilweise aber die für uns vor allem wichtigen Korallenstöcke entstehen. Diese vergrössern sich, indem in dem Tiere immer neue dünne Kalkschichten ringsum auf dem schon vorhandenen Stocke abgelagert werden, der sich auch allmählich verästelt und verzweigt und der die Fortsetzung des immer weiter sich ausbreitenden Fussblattes bildet. Er ist beim lebenden Tiere von dem Sarkosom überzogen, das in der festsitzenden Larve durch deren gesamte Körpersubstanz repräsentiert wird. Die Ausscheidung des Kalkes geht aber nicht ganz gleichmässig und ununterbrochen vor sich, wie man aus dem schichtenförmigen Aufbau der Korallenstöcke sieht. Wahrscheinlich sind gewisse Jahreszeiten der Kalkbildung günstiger als andere. In diesen bildet sich dann eine dünne Kalkschicht und in der darauffolgenden ungünstigen scheidet sich nichts oder nur wenig aus und in dieser Weise abwechselnd, so dass jede einzelne Schicht einer Wachstumsperiode entspricht, wie die Jahresringe der Bäume, deren Rinde man in ihrer Wirksamkeit beim Wachstum des Holzes bis zu einem gewissen Grade mit dem kalkausscheidenden Sarkosom der Korallen vergleichen kann.

Der Korallenstock ist also das Produkt der Kalkausscheidung im Innern des Sarkosoms. In demselben Maasse wie dieses, wächst auch der Stock in die Länge und in die Dicke, indem sich an der Spitze und ringsum immer neue dünne Kalkschichten über den schon vorhandenen absetzen. Damit gleichzeitig geht aber auch eine Vermehrung der Polypen vor sich, welche die ganze Kolonie zu bilden und dieser die zu ihrer Ernährung nötigen Stoffe zu liefern haben. Zuerst war nur ein einziger Polyp vorhanden, der genügte, solange die Koralle noch klein war. Dies ist aber nicht mehr der Fall, wenn das Wachstum weiter vorgeschritten ist. Dann sprossen an verschiedenen Stellen der Haut allmählich immer mehr neue Polypen heraus, die sich ganz ebenso wie der erste nach und nach zu geschlechtsreifen, fertigen Korallentieren entwickeln und die sich nun mit den schon früher vorhandenen an der Ernährung und weiteren Ausbildung der Kolonie und des ihr zur Stütze dienenden Stockes, sowie an der Produktion neuer Larven beteiligen. Dieser Prozess kann mit der Bildung der Knospen in der Rinde eines Baumes verglichen werden und ist daher von den Zoologen auch als Knospung bezeichnet worden. Er hat, wie wir gesehen haben, für die Entwicklung der ursprünglich aus dem Ei entstandenen Koralle eine ganz besondere Wichtigkeit.

Für die Kenntnis der Korallen und besonders auch für den rationellen Betrieb der Fischerei, ist es wichtig, zu wissen, wie viel Zeit ein Stock zu seiner vollständigen Entwicklung, also bis zur Erreichung seiner Maximalgrösse nötig hat. Die Angaben hierüber sind sehr verschieden. Wahrscheinlich hängt das mit den mehr oder minder günstigen Lebensbedingungen zusammen, unter denen das Wachsthum vor sich geht, vor allem scheint die Tiefe hierbei eine wichtige Rolle zu spielen.

Nach der Meinung mancher Sachverständigen erreicht eine Koralle erst in 30 Jahren ihre volle Grösse. Andere behaupten dagegen, dass man auf einer befischten Korallenbank schon nach sehr viel kürzerer Zeit wieder grosse brauchbare Stöcke trifft. So sollen an der nordafrikanischen Küste zu Anfang dieses Jahrhunderts die Korallenfelder nach

nur vierjähriger, durch die Kriege veranlasster Ruhe einen ganz ungeahnten Ertrag gegeben, wobei zahlreiche Stöcke eine ganz aussergewöhnliche Grösse erlangt hatten.

Bei Vico Equense, in der Nähe von Sorrent, ist 6 Meilen (Miglien) von der Küste eine Korallenbank; man nimmt an, dass die Korallen hier in einer Tiefe von 60 Fuss acht Jahre brauchen, um die gehörige Grösse zu erreichen und bei bedeutenderer Tiefe längere Zeit. Bei Messina wachsen Korallen von der Spitze des Faro bis mehrere Stunden südlich von der Stadt. Dieser ganze Strich ist in zehn Abteilungen eingeteilt, von denen jedes Jahr eine befischt wird, so dass man immer nach zehn Jahren zu derselben Abteilung zurückkehrt. Diese Zeit genügt hier, um die Korallen zu ihrer vollen Grösse heranwachsen zu lassen. Einmal entdeckte man noch etwas weiter südlich, bei San Stefano, eine Korallenbank mit reichlichem Ertrag an ausgezeichneten Stöcken, die bis dahin nicht bekannt und seit Menschengedenken nicht befischt worden war, und wo sich die Korallen seit Jahrhunderten völlig ungestört hatten entwickeln können. Sie waren aber trotzdem nicht länger, sondern nur etwa um den dritten Teil dicker als die zehnjährigen. Das Wachstum in die Länge hört also offenbar früher auf als das in die Dicke, aber auch dieses ist ein beschränktes.

Dass die Lebensbedingungen auf die Entwicklung der Korallen grossen Einfluss ausüben sieht man unter anderem aus den Beobachtungen, welche die Korallenfischer im Golf von Neapel gemacht haben. Hier sind die an den westlichen Küsten gefundenen Korallen viel schöner und besser gebildet, als die von der östlichen Seite, vom Vorgebirge von Sorrent. Diese Erscheinung wird darauf zurückgeführt, dass der Untergrund hier an der Sorrentiner Küste aus Kalk, dort, bei den Inseln Nisida, Procida, Ischia u. s. w., aus vulkanischen Tuffen besteht, welche letztere offenbar den Korallen zuträglicher sind als der Kalk.

Um die Wachstums- und Entwicklungsbedingungen der Korallen aufzuklären, hat man schon verschiedentlich besonders darauf gerichtete Versuche ersonnen und unternommen, befriedigende Resultate sind aber noch nicht erzielt worden.

Was die Stellung der Edelkoralle im Tierreich betrifft, so zählt sie zu der in den Kreis der Coelenteraten gehörigen Klasse der Anthozoen oder Korallenpolypen, und zwar zu deren (abgesehen von den nur fossil bekannten rugosen Korallen) erster Ordnung, derjenigen der Alcyonarien oder Oktaktinien, deren Körper, wie wir es auch oben bei der edlen Koralle gesehen haben, nach der Achtzahl regelmässig eingeteilt ist. In dieser Ordnung bildet die Gattung Corallium einen Teil der Familie der Rindenkorallen oder Gorgoniden. Eine, und zwar die wichtigste Art dieses Geschlechts ist die Edelkoralle, das Corallium rubrum Lamark, das, wie wir oben gesehen haben, nach dem Vorgange von Linné auch als Corallium nobile, früher als Isis nobilis, bezeichnet worden ist.

Die Edelkoralle, die immer nur in einzelnen kleineren Stöcken vorkommt, unterscheidet sich in ihrer Organisation nicht unwesentlich von den riffbauenden Korallen, deren zu ungeheuerer Grösse anwachsende und in beträchtlicher Zahl zusammengewachsene Stöcke, vorzugsweise der Abteilung der Madreporarien angehörig, die Korallenriffe und -Inseln (Atolls) der warmen Meere, besonders des Stillen Ozeans, bilden, die hier der Schiffahrt oft so verderblich werden. Die riffbildenden Korallen sind alle nach der Sechszahl statt nach der Achtzahl gebaut. So haben z. B. ihre Polypen nicht acht, sondern sechs, zwölf oder noch mehr Fangarme um die Mundöffnung herumstehen, deren Zahl immer ein Vielfaches der Sechs beträgt. Sie bilden mit den in den Seewasseraquarien

so vielfach bewunderten, prächtig gefärbten, der Hartteile entbehrenden Seeanemonen u. s. w. (Aktinien) und mit den manchmal ebenfalls zum Schmuck verwendeten eigentlichen schwarzen Korallen der Gattung Anthipates, sowie mit noch anderen ähnlich gebauten Tieren in der Klasse der Anthozoen die dritte und letzte Ordnung, die der Hexaktinien oder Zoantharien. Die kalkigen Stöcke der riffbauenden Korallen sind fast ausnahmslos rein weiss und unterscheiden sich dadurch sofort von den roten Stöcken der Edelkorallen, denen sie aber sonst in der baum- oder strauchartigen Gestalt zuweilen sehr ähnlich werden.

**Das Vorkommen der Korallen. Korallenbänke.** Wir haben nunmehr noch die Art und Weise des Vorkommens der Korallen, ihre Fundorte, die Gewinnung und die Verarbeitung, sowie den Handel mit denselben kurz zu betrachten.

Die Edelkoralle findet sich nicht einzeln, sondern stellenweise zu vielen nebeneinander. Eine solche Ansammlung wird ein Korallenfeld oder eine Korallenbank genannt; deren Ausdehnung kann einige Kilometer betragen. Die Korallenbäumchen bilden hier mit Tangen zusammen unterseeische Wälder, in denen auch zahlreiche andere Tiere leben, denen die fleischige Haut der Korallen teilweise zur Nahrung dient. Die Stöcke sitzen meist auf Spalten und Klüften, sowie in Höhlen in den Gesteinen, welche die Küsten und den Untergrund des Meeres bilden. Sie bevorzugen dabei Felswände, die nach Süden gerichtet sind, fehlen aber auch auf solchen nicht, die nach Osten und Westen sehen; gegen Norden pflegen sich aber keine Korallen anzusiedeln. Wahrscheinlich ist die echte Edelkoralle, das Corallium rubrum Lam., ganz auf das Mittelmeer mit Einschluss des Adriatischen Meeres beschränkt; die anderwärts vorkommenden roten Korallen gehören wohl, auch wenn sie der echten Edelkoralle sehr ähnlich sind, anderen Arten an, die wir unten noch im Vorbeigehen kennen lernen werden.

Die Tiefe, in der die Korallen leben, ist sehr verschieden. Sie schwankt zwischen 3 m und 300 m, doch findet man höher als 30 m nur wenige und ebenso tiefer als 300 m, wo aber ebenfalls immerhin noch stellenweise einige angetroffen werden. In so grosser Tiefe ist die Entwicklung langsam und die Stöcke bleiben klein, auch ist die Farbe blass. Der Strich, in dem sich die meisten und schönsten Stöcke finden, in dem sich also die Fischerei in der Hauptsache bewegt, geht von 30 bis zu 50 m, doch ist das nicht an allen Orten ganz gleich. So werden in der Strasse von Messina die ergiebigsten Bänke bei 120—200 m angetroffen.

Was die Verbreitung der Korallenfelder anbelangt, so ist diese nicht zu jeder Zeit genau dieselbe, und auch die Fischerei wird nicht immer an den nämlichen Orten betrieben. Bänke, die früher ergiebig waren, wurden ausgefischt, oder kamen aus anderen Gründen allmählich zur Erschöpfung, oder sie mussten aus irgend welchen Ursachen verlassen werden, meist weil das Meer an der betreffenden Stelle zu bewegt und daher die Fischerei zu gefährlich ist. Dagegen wurden vielfach neue Felder entdeckt und durch ihren Ertrag der Ausfall, der durch den Verlust anderer Felder entstand, gedeckt. In kurzer Übersicht sind als Korallen führend die folgenden Teile des Mittelmeeres bekannt, die wir unten etwas eingehender betrachten werden. Es sind die Küsten des östlichen Algier und die von Tunis; die ganze Umgebung von Sardinien und Korsika auf der Westseite, während die Ostseite beider Inseln nur wenige oder gar keine Korallen liefert; ein Teil der Süd- und Westküste von Sicilien, sowie die Meerenge von Messina, von wo aus sich die Korallenfelder an der ganzen italienischen Westküste hinziehen, sich dann an den Ufern der Provence fortsetzen und sich auch längs der ganzen spanischen Mittelmeerküste, ein-

schliesslich der Umgebung der Balearen, wiederfinden. Die italienische Ostküste im Adriatischen Meer ist sehr arm an Korallen, eine gewisse Menge findet sich aber an der gegenüberliegenden dalmatinischen Küste zwischen Zara und Ragusa; sie sind aber hier im ganzen so sparsam und auch meist so klein, dass sie selten gesucht werden. Unbedeutend ist auch das Vorkommen weiter östlich in den Meeren um Korfu und um Cypern, sowie an einzelnen Punkten vor Kleinasien.

Am wichtigsten und ertragreichsten ist die algerisch-tunesische Küste. Hier werden jährlich etwa 10000 kg Korallen gewonnen. Die Korallen führende Strecke geht nur vom Kap Ferro (Cap de Fer) etwas westlich von Bona in östlicher Richtung bis zum Kap Bon und von hier südlich in der kleinen Syrte bis in die Gegend von Sfax. Am westlichen Teil der Küste von Algier, also westlich vom Kap Ferro, sind trotz vielfacher Nachforschungen noch keine Korallenbänke gefunden worden. Da, wo Korallen vorkommen, geht die Fischerei bis 6 und sogar 8 Meilen in das Meer hinein und bewegt sich in Tiefen, die zwischen 90 und 900 Fuss schwankt. Die aus grösseren Tiefen kommenden Korallen sind blasser und nicht so glänzend, als die aus geringerer Tiefe, wie sie vielfach an der italienischen Küste vorkommen. In den genannten Gegenden ist schon vor Jahrhunderten ein reger Fischereibetrieb gewesen, vielfach gestört oder auch zeitweise ganz verhindert durch die jene Küsten beherrschenden Barbaresken. Früher war der Hauptsammelplatz für die Fischereiflotte die Insel Tabarca, nahe der Küste und ungefähr in der Fortsetzung der algerisch-tunesischen Grenze gelegen. Auch jetzt ist diese sowie die der Küste etwas ferner liegende Insel Galita noch von Bedeutung, am wichtigsten ist aber gegenwärtig für die Gewinnung der Korallen die benachbarte algerische Küstenstadt La Calle, wo die französische Regierung alle möglichen Einrichtungen zur Förderung dieser Industrie bei ihren Landesangehörigen getroffen hat. Andere Punkte, in deren Nähe ertragreiche Korallenbänke liegen, sind Vieille-Calle oder Bastion de France, eine früher zum Schutz der Korallenfischer angelegte Befestigung, ferner das Kap Rosa, wenig westlich von La Calle und noch etwas weiter nach Westen die Bucht von Bona, wo Bona selbst, sodann Calle-Traversa und andere Punkte, weiterhin das Cap de Garde und das Cap de Fer, die, soweit jetzt bekannt, westlichste Grenze des Korallenvorkommens in jenen Meeren, wichtig sind. Gegen Osten ist die Küste von Biserta zu erwähnen, sodann die Gegend etwas südlich vom Kap Bon bei Kelibia und weiter im Süden Mansuria (Sidi Mansur), etwas nördlich von Sfax, gegenüber den Kerkenna-Inseln, im Golfe von Gabes gelegen. Nach der Form sind die afrikanischen Korallen namentlich den sicilianischen gegenüber dadurch ausgezeichnet, dass der sich wie eine Säule erhebende, wenig gebogene Stamm von Strecke zu Strecke sehr geradlinig verlaufende Äste trägt, was für die Verarbeitung besonders günstig ist, da wenig Abfall entsteht. Manche Stöcke von hier sehen aus wie eine Hand mit ausgestreckten Fingern.

Ertragreich sind besonders in den letzten Jahren auch die sicilianischen Küsten gewesen. Südlich von Sicilien liegen die kleinen Inseln Linosa und Pantelleria, in deren Nähe man Korallen gefunden hat. Dasselbe ist der Fall zwischen Malta und dem die Südspitze von Sicilien bildenden Kap Passero. Die wichtigsten Fundstätten liegen aber bei Sciacca etwas westlich von Girgenti, wo seit der Mitte der siebziger Jahre gefischt wird, sodann auch an der Westküste bei Trapani und den nahegelegenen Aegaden. Bei Sciacca sind drei Bänke von verschiedener Grösse und in einer mittleren Tiefe von circa 200 m (148 bis 221 m) bekannt. Merkwürdig und abweichend von den anderen

Korallenfeldern ist der Umstand, dass hier alle Korallen tot und ihrer Rinde beraubt sind. Die Folge davon ist, dass viele Stücke schon ihre schöne rote Farbe verloren haben und schwarz geworden sind, wodurch der Wert auf einen sehr geringen Betrag heruntersank. Dieser Process schreitet immer weiter fort. Seit der Entdeckung der Bänke im Jahre 1875 hat man schon am Anfang und noch mehr in der Mitte der achtziger Jahre eine starke Verschlechterung der Qualität beobachtet, zudem geht der Vorrat aus Mangel an Erneuerung durch Nachwachsen junger Stöcke rasch seiner vollkommenen Erschöpfung entgegen. Die Ursache des Absterbens liegt wohl darin, dass die Korallen mit einer Schlammschicht bedeckt sind; diese ist ihnen, die zu ihrem Leben stetig sich erneuerndes frisches und reines Wasser brauchen, verderblich geworden. Man bringt diese Schlammbedeckung in Verbindung mit den heftigen, mehr als 3 Monate dauernden unterseeischen vulkanischen Eruptionen, die im Jahre 1831 in der Mitte zwischen Pantelleria und Sciacca stattfanden. Diese veranlassten hier die Entstehung der jetzt wieder verschwundenen kleinen Kraterinsel Ferdinandea (Graham oder Julia) und bedeckten höchst wahrscheinlich auf weite Erstreckung den Meeresboden mit feinen vulkanischen Aschen, die jetzt jenen Schlamm bilden. Die Stöcke von Sciacca sind so stark gebogen, dass es dem Gebrauche hinderlich ist, denn bei der Verarbeitung zu den gewöhnlichen Zwecken geht ein erheblicher Teil als Abfall verloren und nur selten ist es, dass zu irgend einem besonderen Kunstgegenstande gerade diese starke Krümmung sich eignet.

Auch die kleinen Inseln nördlich von Sicilien, Ustica und die Liparen (Lipari, Vulcano, Stromboli, Basiluzzo und die anderen) haben Korallenbänke, zum Teil von ziemlichem Reichtum, in ihrer Nähe, deren Befischung aber durch das vielfach stürmische Meer sehr gehindert und an manchen Stellen ganz unmöglich gemacht ist. Wichtiger als diese sind die Fundorte in der Strasse von Messina. Sie erstrecken sich, wie schon oben erwähnt wurde, von der nördlichen Spitze von Sicilien, dem Kap Faro, sechs Miglien nach Süden, noch drei Miglien über Messina hinaus bis gegenüber von Chiesa della Grotta, und sogar noch weiter südlich, bei San Stefano, sind Korallen vorgekommen.

Dasselbe ist der Fall an der gegenüberliegenden kalabrischen Küste, besonders bei Scilla und Palmi, wo die Korallen wegen der Schönheit ihrer Farbe besonderen Wert haben, sowie nördlich davon bis zum Kap Vaticano und Tropea und im Golfe von San Eufemia, ebenso aber auch südlich bei Altafiumana am Kap dell'Armi und sonst in der Gegend von Melito, am Kap Spartivento, Kap Bruzzano und bis zum Kap Rizzuto am Golf von Squillace, sowie weiterhin bis zum Kap Santa Maria di Leuco, das den Golf von Tarent nördlich begrenzt.

Auch im Golf von Neapel sind fünf bis sechs Miglien vom Ufer mehrere Korallenbänke bekannt, so in der Nähe von Capri, bei der kleinen Insel Nisida zwischen dem Pausilipp und Pozzuoli und beim Kap Miseno, sowie bei Ischia, ferner zwischen Neapel und Vico Equense bei Castellamare auf dem Vorgebirge von Sorrent.

Von erheblicher Bedeutung, am wichtigsten nach den nordafrikanischen Korallenfischereien, sind seit langer Zeit die in den Gewässern, welche die Insel Sardinien und zum Teil auch Korsika umgeben, aber fast nur auf der West-, nicht auf der Ostseite. Im Süden von Sardinien sind die Inseln San Pietro mit der Ortschaft Carloforte, San Antioco und del Toro zu erwähnen, weiter nördlich das Kap San Marco und der Küstenstrich zwischen Bosa und Alghero. Noch reicher ist aber die Strasse von Bonifacio, zwischen Sardinien und Korsika. Auf sardinischer Seite werden hier an der Insel Asinaro,

bei Castelsardo, Longosardo, und um die Inseln Maddalena und Caprera, auf korsikanischer Seite bei Bonifacio Korallen gewonnen, und von hier an längs des ganzen Westufers der letzteren Insel bis zu ihrer Nordspitze, dem Kap Corse, so im Meerbusen von Propriano (Golf von Valinco) und an vielen anderen Orten. Auf der Ostseite von Sardinien kennt man Korallen nur in spärlicher Zahl beim Kap Corallo, auf der Ostseite von Korsika sind gar keine bekannt. Dagegen findet man wieder eine gewisse Menge um die Inseln Elba und Giglio, sowie an der gegenüberliegenden toskanischen Küste, zwischen dem Monte Argentaro im Süden und San Stefano im Norden. Hier liegt auch das schon von Plinius wegen seiner Korallenfischerei genannte Alsidonia (= Ansidonia). Endlich ist an der toskanischen Küste noch der Strich zwischen Cecina im Süden, bei Livorno, und La Spezia im Norden zu nennen. Besonders der Monte Nero bei Livorno war früher nicht unwichtig, die Fischerei scheint hier aber jetzt aufgehört zu haben.

In Frankreich sind Korallenbänke von geringer Wichtigkeit an der Küste der Provence bekannt, besonders in der Umgebung der Hyerischen Inseln, bei Toulon, sowie auf beiden Seiten des Golfes von St. Tropez, südlich von Cannes. Etwas weiter westlich sind bei der Pointe Riche, östlich von den Rhônemündungen Funde gemacht worden. Die französischen Korallen pflegen kurz und dick zu sein, vielfach erhebt sich aber auch auf dem sehr breiten Fusse eine grössere Anzahl dünner Zweige, so dass das Ganze wie ein Haarschopf aussieht.

Nicht ganz ohne Bedeutung sind schliesslich noch die Korallenbänke an der spanischen Küste in den Provinzen Katalonien, Valencia, Murcia und Granada, von der französischen Grenze an bis Gibraltar. Die wichtigsten Punkte sind ganz im Norden, beim Kap de Creus, im Golf de Rosas, beim Kap Bagur und beim Kap Sebastiano, sowie bei Palamos, alle nahe dem 42. Breitegrade. Nicht zu vergessen sind die Meere, die die Balearen umgeben. In Spanien sind Stöcke häufig, bei denen aus dem breiten Fusse mehrere verästelte Stämme säulenförmig hervorwachsen. Die spanischen Korallen sind vielfach besonders intensiv rot gefärbt.

Von manchen Schriftstellern, namentlich von solchen des Altertums (Plinius), werden edle Korallen auch aus anderen Gegenden, besonders aus dem Roten Meer und aus den indischen Meeren, erwähnt. Es scheint aber, als ob sie dort, wenigstens heutzutage, nicht mehr vorkämen, während riffbildende Korallen in diesen Teilen des Oceans sich massenhaft entwickeln. Wenn aber auch die echte Edelkoralle (Corallium rubrum) wohl auf das Mittelmeer beschränkt ist, so kommen doch den dortigen sehr ähnliche Korallen, die aber wohl alle anderen Arten angehören, auch sonst vor. Sie werden in manchen Gegenden gleichfalls gefischt und in derselben Weise wie jene verarbeitet. Eine besondere Art, Corallium Lubrani, sollen die Korallen bilden, die seit einiger Zeit bei den Capverden, besonders bei der Insel Sao Thiago gewonnen werden und die auch in der Nähe der Kanaren vorkommen. Die Fischereien bei São Thiago, 90 bis 190 m tief und 400 bis 1000 m von der Küste entfernt, hat in den siebziger Jahren der Italiener Antonio Lubrano eingerichtet, nach dem die Koralle ihren Namen erhalten hat. Auch bei den Sandwichinseln findet sich eine rote Koralle, deren Stöcke aber weniger intensiv gefärbt sind, als die der Edelkoralle. Sie sind meist hell rosarot bis weiss und ihre Enden spitzen sich scharf zu, was bei der Mittelmeerkoralle nicht der Fall ist. Zu derselben Art gehört wahrscheinlich auch die Koralle, die gegenwärtig unter dem Namen der japanischen in den Handel gebracht wird. Es ist das Corallium secundum Danas, von dem auch das

Corallium Johnstoni Grays, das in der Nähe von Madeira vorkommt, schwerlich wesentlich verschieden ist. Alle diese ausserhalb des Mittelmeeres lebenden Korallen stehen, wenn sie auch immerhin nicht ganz ohne Bedeutung sind, doch bezüglich ihres Handelswertes so weit hinter der Edelkoralle zurück, dass sie im folgenden nicht weiter berücksichtigt zu werden brauchen.

**Die Korallenfischerei. Verwendung der Korallen. Handel.** Die Korallenfischerei wird in ganz eigenartiger Weise betrieben und ist mit keiner anderen Art von Fischerei zu vergleichen. Sie findet in den sechs Sommermonaten, nur ausnahmsweise das ganze Jahr hindurch, statt. Wenn die Stürme des Herbstes kommen, wird die Sache meistens zu gefährlich; die Schiffe kehren dann mit ihrer Beute nach Hause zurück, um im Frühjahr ihre Jagdgründe wieder aufzusuchen.

Diese Schiffe werden zur Korallenfischerei eigens hergestellt und gleichen einander äusserlich und in der Einrichtung in allen wesentlichen Punkten. Es sind sehr solid gebaute, seetüchtige, schnellsegelnde, übrigens im Notfalle auch durch Rudern zu bewegende Barken von verschiedener Grösse mit einem Gehalt von 6 bis 16 Tonnen, deren grösste eine Länge von 13 bis 14, eine Breite von $3^1/_2$ und einen Tiefgang von $1^1/_2$ m haben. Sie führen eine Bemannung von sechs bis zwölf Personen, die bei kärglichem Lohne eine täglich 18stündige harte Arbeit zu leisten haben. Selten sind ganz kleine Boote unter sechs Tonnen, die mit zwei bis drei Leuten den Fang betreiben.

Die Fischerei findet meist etwa vier bis sechs Seemeilen vom Lande statt. In geringer Tiefe, bis höchstens 10 m und nahe dem Ufer, geschieht die Arbeit zuweilen durch Taucher, aber die Menge der so gewonnenen Korallen ist gering, da die meisten und schönsten in grösseren Tiefen vorkommen, die auch bei der zweckmässigsten Einrichtung für die Taucherei nicht mehr zugänglich sind.

Für solche grosse Tiefen haben die Korallenfischer wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten ein eigenartiges Instrument, das gegenwärtig fast ausschliesslich in allen Teilen des Mittelmeeres benutzt wird und neben dem alle anderen Fanggeräte von untergeordneter Bedeutung sind. Es wird von den Italienern mit dem Namen Ingegno, von den Provençalen als Engin bezeichnet. Sein Bau und seine Anwendung sind in allen Teilen des Mittelmeeres ziemlich gleich; Abweichungen sind zwar vorhanden, aber diese sind nur unwesentlich.

Dieses Hauptinstrument besteht aus zwei gleichen, soliden Balken aus Eichenholz, deren Länge auf grossen Barken $2^1/_2$ und zuweilen sogar mehr Meter, auf kleinen oft nicht voll 1 m beträgt. Diese sind in der Mitte kreuzweise fest miteinander verbunden, so dass von hier vier gleich lange, nach den Enden zu dünner werdende Arme unter rechten Winkeln ausgehen. In deren Vereinigungspunkten ist ein schwerer Stein, ein Bleiklotz oder irgend ein anderer schwerer Körper befestigt, der die ganze Maschine im Wasser zum Sinken bringt; in neuerer Zeit werden die vier Arme nicht selten in ein schweres Eisenstück eingelassen, das dann denselben Dienst thut.

An jedem der vier Arme ist aussen in einer ringsherum gehenden Kerbe eine starke Leine von 6 bis 8 m Länge mit ihrem einen Ende festgebunden und im Kreuzpunkt der Balken hängt eine fünfte, noch längere. An dieser Leine sind in gewissen Zwischenräumen die eigentlichen Fangapparate angebracht. Dies sind sehr grobe, viereckige Netze mit einer Maschenweite von mehreren Centimetern, die aus fingerdicken, nur wenig zusammengedrehten Hanfschnüren gestrickt sind. Jedes derselben wird an einer Seite zu-

sammengenommen und fest zusammengebunden; sie bilden so auf einer Seite offene, quastenartige Schnurbündel, vergleichbar den quastenartigen Geräten, mit denen man die Verdecke der Schiffe aufzuwischen pflegt. Die Länge dieser Quasten ist je nach der Grösse des Ingegno, verschieden und geht bis zu, ja zuweilen bis über 2 m. Jede Leine trägt in zweckmässigen Abständen eine gewisse Anzahl derselben, so dass an einer Maschine 30 bis 40 befestigt sind; dazwischen hängen noch ähnliche, aber feinere und engmaschigere Apparate, die meist aus alten Sardinennetzen hergestellt werden.

Beim Fischen wird das Ingegno vom Deck der Barke aus an einem langen festen Seil ins Wasser geworfen, wobei sich die Netzquasten mit ihrem freien Ende horizontal ausbreiten und so eine je nach ihrer Länge mehr oder weniger grosse Fläche auf dem Wasser, später auf dem Meeresgrunde bedecken, wenn die Maschine infolge ihres Gewichts auf den Boden gesunken ist. Hier verwickeln sich die hervorragenden Stellen desselben, also vor allem die auf dem Grunde wachsenden Korallenbäumchen, aber mit diesen auch andere Tiere, Gesteinszacken und Pflanzen u. s. w. in die Netze, namentlich in die groben, weitmaschigen, und werden bei der Bewegung der Barke losgerissen. Die grösseren Stücke bleiben in den weiten Maschen hängen, die kleineren fallen durch diese hindurch und werden von den kleineren engmaschigeren Netzen aufgefangen.

Die Handhabung des Ingegno ist ausserordentlich mühsam, um so mehr, je grösser es ist, namentlich unter der glühenden Sommersonne der nordafrikanischen Küste und des ganzen Mittelmeeres. Je nachdem sie von grossen Barken aus mit einer Winde, oder von kleinen aus mit der Hand geschieht, unterscheidet man wohl die grosse und die kleine Fischerei. Ein Ingegno für eine grosse Barke wiegt mehr als 2 Centner; ein solches für eine kleine entsprechend weniger. Die Netze hängen sich oft so fest am Meeresboden an, dass sie sich nicht mehr auf dem gewöhnlichen Wege losreissen lassen. Man hat dann besondere Instrumente, um sie frei zu machen. Aber auch so gelingt es nicht immer, und die Maschine mit dem daran befestigten Seil ist verloren, was für den Fischer, wenn es sich um ein grosses Ingegno handelt, allein für dieses einen Verlust von 200 Franken bedeutet.

Jedesmal, wenn das Ingegno ausgeworfen ist, bleibt es eine Zeit lang im Wasser und der Fischer macht verschiedene Operationen, um seine Wirkung möglichst zu steigern. Wenn die Barke eine gewisse Strecke zurückgelegt hat, wird es eingenommen; die Beute wird ausgesucht und die sehr starker Abnutzung unterworfenen Netzbündel erneuert. Dadurch geht jedesmal ziemlich viel Zeit verloren, mehr oder weniger, je nach den günstigeren oder minder günstigen Umständen. In einer Tagestour kann so ein 7- bis 14maliges Auswerfen und Einholen des Fangapparates stattfinden, nur in seltenen Fällen ist es öfter möglich. Kleine Barken gehen nach vollbrachtem Tageswerk ans Land, grössere bleiben in See, stets nach Bedarf ihren Standort wechselnd, bis sie zur Verproviantierung oder um Schäden auszubessern u. s. w. einen Hafen aufzusuchen genötigt sind.

Die Korallenfischerei ist ein fast ausschliesslich italienischer Erwerbszweig. Beinahe alle Barken werden in Italien gebaut und die allermeisten haben ihre Heimat in italienischen Häfen. In den achtziger Jahren waren es deren etwa 460, darunter 200 kleine und 260 grosse. Der wichtigtse Hafen ist Torre del Greco bei Neapel, von wo alljährlich 300 Barken ausgehen, dann folgen mit viel geringeren Zahlen Santa Margherita östlich von Genua an der Riviera di Levante (jetzt 49, vor 50 Jahren waren es 200), Alghero

und Carloforte in Sardinien (je 19), Trapani (8), Livorno (6) und Messina (3 Barken). Indessen werden auch etwas, aber unwesentlich abweichende Zahlen angegeben.

Da die wichtigsten Bänke im Bereiche des französischen Gebietes an der nordafrikanischen Küste liegen, so hat die französische Regierung von jeher die grössten Anstrengungen gemacht, die Korallenfischerei nach Algerien hinüberzuziehen. Dies ist ihr auch in neuerer Zeit durch verschiedene zweckmässige Einrichtungen zur Hebung des Betriebes und namentlich durch wichtige Vergünstigungen an italienische Fischer insoweit gelungen, dass eine nicht geringe Zahl von diesen mit ihren Barken nach La Calle und in andere afrikanische Häfen übergesiedelt ist und die französische Flagge angenommen hat. Von dort fahren jetzt unter dieser Flagge etwa 100 Barken aus, die aber ebenfalls alle noch durchaus mit Italienern bemannt sind. Nur der verhältnismässig geringe Ertrag der provençalischen Küste wird von Franzosen gewonnen, und ebenso wird die spanische Küste nicht von Italienern, sondern von Landeseingeborenen ausgebeutet, die mit etwa 60 kleinen Barken meist den sogenannten kleinen Fang betreiben.

Die Menge der von einer Barke in einem Jahresbetrieb gewonnenen Korallen ist natürlich nach den Umständen sehr verschieden. Nicht geringen Einfluss hat der Ort, wo gefischt wird, sowohl in Bezug auf die Menge als auf die Güte, die sich indessen vielfach gegenseitig bis zu einem gewissen Grade ausgleichen. Nach einem mittleren Durchschnitt erntet eine Barke an der afrikanischen Küste im Jahre 150 kg im Wert von 75 Franken das Kilogramm, an der sardinischen Küste 190 kg zu 50 Franken und bei Korsika 210 kg zu 45 Franken u. s. w.

Die Gesamtmenge der Korallen, die von Barken unter italienischer Flagge im Jahre gewonnen wurden, betrug im verflossenen Jahrzehnt mindestens 56000 kg im Werte von 4200000 Franken. In Algier wurden jährlich 10000 kg im Werte von 750000 Franken erbeutet. Die 60 spanischen Barken erlangten 12000 kg, deren Wert sich auf 800000 Franken bezifferte. Insgesamt kann man den Ertrag der nicht italienischen Barken auf 22000 kg im Werte von 1550000 Franken schätzen, so dass in dem genannten Zeitraum jährlich im Mittel 78000 kg Korallen gewonnen wurden, deren Wert 5750000 Franken betrug.

Die von den Fischern in den Handel gebrachten Korallen werden beim Verkauf in verschiedene Sorten geteilt, die einen natürlich etwas schwankenden mittleren Marktpreis haben. Selbstverständlich ist dieser Preis weit geringer, als wenn die Koralle, später zu Schmuck verarbeitet, in die Hände des grossen Publikums übergeht.

Diese Sorten sind die folgenden:

1) Tote oder verfaulte Korallen. Es sind die am Felsen angewachsenen dicken und breiten Fussteile der Stöcke mit deren unmittelbar benachbartem unterem Ende. Diese Stücke, an denen oft noch das Gestein hängt, auf dem die Koralle festgesessen hatte, sind meist derart von anderen Meerestieren überkrustet, dass man die Qualität schwer beurteilen kann. Der Ankauf dieser Sorte, von der 1 kg 5 bis 20 Franken kostet, gleicht daher einem Glücksspiel. Oft kommen sehr wertvolle Stücke aus der unscheinbaren Hülle heraus. Die breiten Fussblätter werden nicht selten zu kleinen Schalen verarbeitet.

2) Schwarze Korallen. Hierher gehören bis innen oder wenigstens bis weit hinein schwarz gewordene Stöcke, die Trauerschmuck geben. Ein Kilo kostet bei guter Beschaffenheit 12 bis 15 Franken. Von einer anderen schwarzen Koralle wird noch unten die Rede sein.

3) Gewöhnliche rote Qualität. Es ist die Hauptmasse des roten Materials von allen Formen, Grössen und Farbennuancen, ganze Stöcke und Bruchstücke. Wegen diesen grossen Verschiedenheiten gehen auch die Preise weit auseinander und betragen 45 bis 70 Franken pro Kilo.

4) Ausgewählte Stücke. Besonders schöne und grosse Stücke werden getrennt gehalten und entweder einzeln oder ebenfalls in Partien dem Gewichte nach verkauft. Der Preis steigt hier auf 500 Franken und noch höher für das Kilogramm.

Unter den Eigenschaften, die den Preis einzelner Stücke wesentlich mit bedingen, steht die Farbe obenan, deren Nuancen wir schon früher kennen gelernt haben. Sie ist natürlich der Mode unterworfen. In früheren Zeiten waren die lebhaft roten Stöcke besonders geschätzt. Heutzutage ist es in Europa vor allem das liebliche frische Rosa, das die Italiener pelle d'angelo (Engelhautfarbe) nennen und dasselbe ist in den beiden Ländern der Fall, die im Verbrauch der Korallen obenan stehen, Ostindien und China. Gutgeformte Stücke von dieser Farbe können schon bei geringer Grösse einen Wert von 100 Franken und mehr haben. Aber allerdings zeigen nicht alle Völker denselben Geschmack; die Araber z. B. bevorzugen noch heutzutage die lebhaft roten Nuancen.

Wie die Gewinnung, so liegt auch die Verarbeitung der Korallen wesentlich in den Händen der Italiener. Nur wenig verbreitet ist dieser Industriezweig in Spanien und auch in Frankreich; hier werden dagegen viele in Italien verarbeitete Korallen in Schmuckstücke gefasst, was zum Teil mit Diamanten und anderen Edelsteinen zusammen geschieht. In Italien sind etwa 60 Werkstätten, in denen ungefähr 6000 männliche und namentlich weibliche Arbeiter beschäftigt werden, um alle möglichen Gegenstände, namentlich Schmucksachen, herzustellen, die von hier aus in die ganze Welt gehen. Auch in der Verarbeitung steht, wie bei der Fischerei, Torre del Greco voran. Hier allein sind in 40 Etablissements 3200 Arbeiter, darunter 2800 weibliche, thätig. Andere Orte, die noch Erwähnung verdienen, sind Genua, Neapel, Livorno und Trapani und bis zu einem gewissen Grade auch Rom.

Die hauptsächlichste aus Korallen dargestellte Handelsware sind grössere oder kleinere durchbohrte Stücke von verschiedener Form, die, auf Schnüre gezogen, als Hals- und Armbänder, Rosenkränze u. s. w. benutzt werden. Speciell sind es Perlen von kugelrunder und sogenannte Oliven von ovaler Form, gross, mittel oder klein, mit oder ohne Facetten. Letztere sind gegenwärtig weniger beliebt, als am Anfange dieses Jahrhunderts. Arabische Korallen sind $1^1/_2$ bis 2 cm lange, der Länge nach durchbohrte, sonst nicht weiter bearbeitete Stücke; diese werden auf langen Schnüren zu sogenannten Bajaderen gefasst, die im Orient vielfach als Gürtel getragen werden. Auch querdurchbohrte Stücke dieser Art werden vielfach hergestellt.

Sehr kunstfertig sind die Italiener in der Herstellung geschnitzter Sachen in Form von Kameen, von Blumen, Tieren, menschlichen Figuren u. s. w. Sie wissen dabei die kleinen Unregelmässigkeiten des Materiales äusserst geschickt zur Hervorbringung verschiedenartiger Effekte zu verwenden. Solche Gegenstände werden entweder einzeln in Broschen, Nadeln u. s. w. gefasst oder ebenfalls in Arm- und Halsbänder eingereiht. Kleine Enden von Zweigen sieht man vielfach poliert in ihrer natürlichen Form zu Uhrgehängen, zu Nadeln u. s. w. verarbeitet und ähnlicher Verwendungen giebt es noch viele.

Grosse Stücke geben nicht selten Griffe zu Stöcken und Schirmen und ähnliche Sachen von erheblicherem Umfange. Sie werden zuweilen, namentlich wenn die Qualität

hervorragend ist, äusserst kunstvoll geschnitzt und haben dann einen sehr hohen Wert. So wird von einem Griff für den Sonnenschirm der Königin von Italien berichtet, der einen Wert von 9000 Franken hat.

Der Preis der verarbeiteten Korallen ist natürlich sehr verschieden, weil hier zu der Qualität noch die mehr oder weniger kunstreiche Arbeit kommt. Bei Hals- und Armbändern hängt er von der Zahl und Grösse der Perlen, und sehr wesentlich von der Übereinstimmung der Farbe derselben ab. Auf der Berliner internationalen Fischereiausstellung im Jahre 1880 war ein Halsband im Werte von 120000 Mark zu sehen.

Die Verwendung der Korallen ist zwar in Europa nicht gering, sehr viel erheblicher aber im Orient und besonders in Indien und in China, wohin der grösste Teil der Gesamtproduktion geht.

In Europa wird Korallenschmuck mehr von einzelnen und vorzugsweise von Kindern getragen; nur in gewissen Teilen von Italien, von Österreich und Ungarn, von Polen und besonders in Russland gehört er zu den Zierraten der grossen Masse. In der Türkei dient er nicht allein zum Putz von Männern und Frauen, sondern auch zur Verzierung der Wände in den Wohnungen, sodann zum Schmuck der Pfeifen, Waffen, des Pferdegeschirres und anderer Gegenstände. Gross ist der Verbrauch in ganz Nordafrika, besonders in Marokko, ebenso in Arabien, während die Egypter die Korallen nicht besonders schätzen.

Die Perser lieben Korallenschmuck sehr, ebenso die Japaner und Chinesen. Bei letzteren werden Korallen ganz allgemein von Männern und Frauen getragen, unter anderem machen sie aus besonders grossen und schönen Stücken Kugeln auf Mandarinenhüte, und bezahlen dafür zuweilen unglaubliche Summen. Am grössten ist jedoch der Bedarf in Ostindien; für mehrere Millionen Franken werden jährlich nach Bombay, Madras und Kalkutta ausgeführt. In Indien werden sie zu Hals-, Arm- und Beinbändern und sonst zum Schmuck benutzt, ebenso aber auch zu Rosenkränzen und Amuletten und besonders als Todtengabe, die dazu dienen soll, die bösen Geister von den Leichen der Verstorbenen fernzuhalten. Nicht ganz gering ist auch die Ausfuhr nach Amerika, besonders nach Südamerika, und nach Australien. Vorliebe für Korallen herrscht im allgemeinen bei Völkern, die schon auf einer gewissen Kulturstufe stehen. Man hat schon versucht, Korallenperlen statt Glasperlen bei wilden Völkerschaften einzuführen, aber ganz ohne Erfolg. Diese ziehen durchweg die glänzenderen und viel billigeren Glasperlen vor.

Der nicht geringe Wert der echten Korallen hat die Anfertigung von Verfälschungen zur Folge, die vielfach zu sehr billigem Preise in den Handel gebracht und den echten untergeschoben werden. Häufig sind es Perlen aus rotgefärbtem Gyps, die sich aber daran erkennen lassen, dass sie mit Säuren nicht aufbrausen. Auch gebrannte und rotgefärbte Knochen, sowie mit Fischleim und Zinnober oder Mennige zusammengeknetetes Marmorpulver dient zu demselben Zwecke, sogar runde Kugeln aus rotem Siegellack kommen vor.

Wir haben oben schon von den schwarzen Korallen gesprochen. Es giebt aber ausser den dort erwähnten schwarzen Exemplaren der Edelkoralle noch andere von derselben Farbe, die zuweilen zu Trauerschmuck und zu anderen Zwecken verarbeitet werden. Diese von Natur schwarze Koralle hat von den Zoologen den Namen Anthipathes spiralis Pall. erhalten. Um die Mundöffnung der Polypen stehen hier sechs Fangarme, so dass

sie der Abteilung der Hexaktinien zugerechnet werden muss. Im Innern scheidet sie einen glänzend pechschwarzen verästelten bis zwei Fuss langen und einige Zoll dicken Stock von horniger, nicht von kalkiger Beschaffenheit aus. Wegen dieser letzteren lässt er sich leicht biegen und daher in einem Stücke zu Armringen u. s. w. verarbeiten. Diese schwarze Koralle lebt im indischen Ozean; sie führt in jenen Gegenden den Namen Akabar. Man benutzt sie dort, wo sie ausserordentlich geschätzt ist, vielfach, um Scepter für einheimische Könige und Fürsten herzustellen, daher der Name Königskoralle, den sie ebenfalls führt. Ähnliche Formen kommen auch im Mittelmeere vor, wo sie Giojetto genannt werden.

An der Kamerun- und an der Goldküste wurde früher eine blaue Koralle gefischt und zu Schmucksachen verarbeitet; sie war dort bei den Negern sehr geschätzt. Die Eingeborenen nannten sie Akori, von den Zoologen hat sie die Bezeichnung Allopora subviolacea erhalten. Seit langer Zeit scheint diese blaue Koralle aber vom westafrikanischen Markte verschwunden zu sein, so dass dieser kurze Hinweis genügt.

# Register.


## A.

Abaëte, Diamanten vom Rio 183.
Acabar = Akabar 699.
Achat 66. 578; Band- 579; isländischer 505; löhlbacher 564; mexikanischer 597; occidentalischer 578; orientalischer 578.
Achatfärben 591.
Achatjaspis 566. 578.
Achatmandeln 544. 581.
Achatschleiferei 587.
Achroït 415. 418.
Acori = Akori 699.
Adelaiderubin (Granat) 404.
Adern = Risse oder Federn 108. 418.
Adular 484.
Adularisieren 74. 484.
Adularisierender Albit 486.
Agat = Achat 66. 578.
Aggregat 11.
Agstein = Gagat 631.
Agtstein = Bernstein 606.
Agua Suja, Diamanten von 184.
à jour gefasst 104.
Akabar = schwarze Koralle 699.
Akbar Schah (gross. Diamant) 284.
Akori = blaue Koralle 699.
Aktiengesellschaften zur Diamantgewinnung am Kap 228.
Aktinolith 516.
Alabaster 598.
Alasmodonta margaritifera 673.
Albit 486; adularisierender 486.
Albitmondstein 486.
Alessandrinentürkise 450.
Alexandrit 345.
Alexandritkatzenauge 346.
Allopora = blaue Koralle 699.
Almandin (Granat) 400.
Almandinspinell 336.
Amause 115. 117.
Amazonenstein 480. 522. 527.
Ambre antique 626.
Ambroid 627.
Amethyst 542; falscher 547; gebrannter 104. 542. 547; occidentalischer 542; orientalischer 333.
Amethystmandeln 544.
Amethystsapphir = Violettrubin 333.
Amorph 9.
Amphibol 508.
Amsterdamer (grosser Diamant) 283.
Andalusit 470.
Anorthit 480.
Ansatzstelle der Krystalle 80.
Anthipates = schwarze Koralle 698.
Anthracit 634.
Anthrax 302.
Antwerpener Rose 92.
Apatit 601.
Apyrit = sibirischer Turmalin 418.
Aquamarin 362; orientalischer 332; sibirischer 362.
Aquamarin-Chrysolith 368.
Arabische Steine 449.
Aragonit, faseriger 597.
Arbeitssteinfliessen (Bernstein) 623.
Arciscuro (Farbe der Korallen) 684.
Arizonarubin 408.
Arkansasdiamanten 539.
Arten des Glanzes 41.
Aschenbestandteile des Diamants 135; des Bernsteins 606.
Aschentrecker 417.
Aschenzieher 417.
Asterien 76. 321.
Asterismus 76.
Atlasglanz 43.
Atlasspat = Faserkalk 597.
Atlasstein = Faserkalk 597.
Atoll 689.
Ätzen der Edelsteine 102.
Ätzgrund 102.
Aufbringen 104. 105.
Augenachat 579.
Augenstein = Augenachat 579.
Augit = Pyroxen 508.
Augustine, Diamantgrube am Kap 237. 240.
Auskolben 590.
Ausschlägeln 93.
Avanturin 566.
Avanturinfeldspat 482. 566.
Avanturinglas 567.
Avanturinquarz 566.
Avicula margaritifera 673.
Axinit 467.

## B.

Babalpur, Diamanten von 175.
Badrachellum, Diamanten von 173.
Bagagem, Diamanten von 184.
Baggerstein (Bernstein) 615.
Baghinfluss, Diamanten vom 176.
Bahia, Diamanten von 198.
Bahias (Diamanten) 201.
Bajaderen (aus Korallen) 697.
Balasrubin (Spinell) 336.
Banaganpilly, Diamanten von 171.
Banaganpillygruppe 164.
Banaganpillysandstein 164.
Bandachat 579.
Bandjaspis 565.
Barkly West, Diamanten von 209.
Barockperlen 669. 671.
Barro 190.
Bart (der Perlmuschel) 673.
Bastard 608. 609; buntknochiger 609; flohmiger 609; -Grundstein 624; -Knibbel 624; knochiger 609; -Rund- 624; wolkiger 609.

Bastardformen (Schliffformen) 93.
Bastardoliven 621.
Bastardperlen 621.
Bastit 510.
Baumsteine 66. 572.
Bearbeitung der Edelsteine durch Ätzen 102; durch Bohren 100; durch Brennen 102; auf der Drehbank 100; durch Färben 100. 591; durch Gravieren 100; durch Schleifen 94.
Beckit = Beekit 559.
Beckit 559.
Beilstein 516.
Beintürkis 456.
Beiraghar, Diamanten von 174.
Beiwasser (Diamantfarbe) = bywater 243. 246.
Bellary, Diamanten von 169.
Berg d. Lichts (gr. Diamant) 283.
Bergkrystall 533.
Bergmahagony 503. 506.
Bernstein 606; -Bastard 609; birmanischer 630; blauer 609. 611; chemische Zusammensetzg. 606; Einschlüsse 612; -Firniss 620; flohmiger 608. 609; flohmig-klarer 609; fluorescierender 611; grüner 611; Handelssorten 623; indischer 631; -Klar 609; klar-flohmiger 609; -Knochen 609; knochiger 609. 624; kumstfarbiger 609; massiver 607; mexikanisch. 631; mürber 628; perlfarbiger 609; physikalische Eigenschaften 607; rumänischer 629; runder 624; schaumiger 609; schwarzer 612. 630. 631; sizilianischer 630; spröder 628; -Trübe 609; unreifer 630; -Varietäten 608.
Bernsteinbaggerei 615.
Bernsteinbergbau 617.
Bernsteinbitumen 606.
Bernsteinfichte 612.
Bernsteinfirniss 607.
Bernsteingewinnung 612.
Bernsteingräberei 615.
Bernsteinhandel 622.
Bernsteinimitationen 625.
Bernsteininseln 613.
Bernsteinkolophon 607.
Bernsteinkorallen 621.
Bernsteinlack 607.
Bernsteinöl 606.
Bernsteinperlen 621.
Bernsteinplatten 620. 624.
Bernsteinplatten, Polanger 624.
Bernsteinregal 618.
Bernsteinreiter 614.
Bernsteinsäure 606. 607.
Bernsteinsorten des Handels 623.
Bernsteintaucherei 615.
Bernsteinvarietäten 608.
Bernsteinverarbeitung 620.
Bernsteinverfälschungen 625.
Berquen, Ludwig van 272.
Beryll 346; edler 348. 362; gemeiner 348.
Besondere Farbenerscheinungen 73.
Besondere Lichterscheinungen 73.
Birjpur, Diamanten von 175.
Birmanischer Bernstein 630.
Birmit 630.
Black cleavage (Diamanten) 246.
Blätterbruch 30.
Blätterdurchgang 30.
Blauer Bernstein 609. 611.
Blaue Erde = Bernsteinschicht 616.
Blauer Jaspis 565.
Blauer Spinell 338.
Blauer Turmalin 421.
Blauspat = Lazulith 457.
Blue ground 219. 220.
Blue John 601.
Blue stuff 219.
Blutjaspis 577.
Blutstein 603; Perlen aus Bl. 679.
Bobrowkagranat = Demantoid 410.
Bockelstein (Bernstein) 624.
Bodenstein (Bernstein) 624.
Böhmischer Diamant (Bergkrystall) 539 (vergl. 162).
Böhmischer Granat 405.
Böhmischer Rubin = Rosenquarz 549.
Bohren der Edelsteine 100.
Bohren des Diamants 279.
Boort = Bort 144. 146. 246.
Börnstein 607.
Bort 144. 146. 246.
Bortkugeln 146.
Boulders 220.
Bouteillenstein = Moldawit 506.
Brabanter Rose 92.
Brack (Bernstein) 625.
Braganza (zweifelhafter grosser Diamant) 282. 288.
Brasilianischer Rubin 376. 382; Sapphir 375. 421; Smaragd 421; Topas 376.
Brauner Jaspis 564.
Brauner Turmalin 422.
Braunsteinkiesel = Mangankiesel 513.
Breccie, diamantführende, am Kap 220.
Brechungsindex 44.
Brechungskoefficient 44. 63.
Brechungsverhältnis 44.
Brennen der Edelsteine 102.
Bridschpur, Diamanten von 175.
Bright black cleavage (Diamant) 246.
Bright brown cleavage (Diamant) 246.
Brillant (Schliffform) 87.
Brillant, dreifacher 88.
Brillant, zweifacher 88.
Brillant, zweifacher, englischer 88.
Brillant, Gang der Lichtstrahlen im 53.
Brillant von Tiffany 290.
Brillant, weisser sächsischer 286.
Brillantglas 275.
Brilliolette (Schliffform) 93.
Brillioneten (Schliffform) 89.
Briolette (Schliffform) 93.
Bronzit 508. 510.
Bruch 33.
Bultfontein, Diamantgrube 210. 238. 245.
Bultfontein mêlé (Diamanten) 246.
Bunter Opal 438.
Bunte Steine 366.
Buntknochiger Bastard (Bernstein) 609.
Buntknochiges Klar (Bernstein) 609.
Burmit = Birmit 630.
Byon 309.
Byssus (der Perlmuschel) 673.
Bywater (Diamantfarbe) 43. 246.

## C.

(Siehe auch bei K.)

Cabochon (Schliffform) 93.
Cabochon = mugelig geschliffener Stein 93.
Cacholong 440.
Caires Sternschnitt (Schlifff.) 89.
Cairngorm 541.
Calette = Kalette 87.
Callaina 449.
Callais 449.
Cameen = Kameen 101.
Canavieiras, Diamantgruben 203.
Cancrinit 493.
Canga 188.
Cañons, unterirdische, 189.
Canteen rush 212.

Cap, siehe Kap.
Cape white (Diamanten) 243. 246.
Carbonado 201.
Carbonat = Karbonat 201.
Carbonetto (Farbe d. Korallen) 684.
Carborundum = Karborundum 97.
Carbunculus alabandicus 400.
Carmoisieren = Karmoisieren 104.
Carneol = Karneol 574.
Cascalho 188.
Celluloid 626.
Cerachat 571.
Cerkonier 388.
Ceylanit 339.
Ceylonesischer Chrysolith 421.
Ceylonesisches Katzenauge 341.
Ceylonesischer Peridot 421.
Ceylonesischer Zirkon 387.
Chalcedon 568; gemeiner 571; gestreifter 578; occidentalischer 571; orientalischer 571.
Chalcedonachat 574.
Chalcedonyx 579.
Chal-che-we-te 451.
Chalchihuitl 451. 527.
Changeant 488.
Chaper, Diamanten des Herrn 170.
Chatoyieren 75.
Chemische Zusammensetzung der Edelsteine 7.
Chennur = Dschennur, Diamanten von 167.
Chiastolith 471.
Chintapilly, Diamanten von 172.
Chips (Diamanten) 246.
Chlorastrolith 476.
Chloromelanit 514. 523.
Chrysoberyll 339. 341. 513.
Chrysoberyllkatzenauge 341.
Chrysocolla = Chrysokoll 360. 475.
Chrysokoll 360. 475.
Chrysolith 458. 460. 462.
Chrysolith = Chrysoberyll 343.
Chrysolith = Demantoid 411.
Chrysolith = Vesuvian 466.
Chrysolith, ceylonischer 421. 462; edler 459; falscher 462; opalisierender = Cymophan 341; orientalischer 332. 341. 462; sächsischer 376. 379. 462; schillernder = Cymophan 341; vom Kap 462.
Chrysopras 560; unreifer = gemeiner Opal 422. 437.
Cincorá, Diamanten von 199.
Cincorasteine (Diamanten) 208.
Citrin 547.
Claims 228.
Clean stones (Diamanten) 246.
Cleavage (Diamanten) 240. 246.
Cocaës, Diamanten von 192.
Codavetta-Kallu, Diamanten von 172.
Colesbergs Kopje = Kimberley-Grube (Diamant) 210.
Coloradorubin 408.
Common and ordinary (Diamanten) 240.
Compound system 249. [169.
Condapetta, Diamanten von 167.
Condapilly, Diamanten von 173.
Corallium Lubrani 683; C. nobile 680. 689; C. rubrum 680. 689; C. secundum 693.
Cordierit 462.
Couleurte Diamanten = farbige Diamanten 155.
Couleurte Steine = Halbedelsteine 2. 129.
Coulour, Diamantengrube von 172.
Crystals (Diamanten) 246.
Cuddapah-Gruppe (Diamantengruben) 167.
Cülasse = Külasse 86.
Cunapurty, Diamanten von 167.
Cyanit 468.
Cylinder aus Bernstein 622.
Cylindergemen 559. 604.
Cymophan 341.

## D.

Dammarharz 627.
Dammstein (Bernstein) 618.
Danau Radschah (gr. Diamant) 282.
Darya-i-nur (gr. Diamant) 285.
De Beers consolitated mines limited 229.
De Beers Grube (Diamant) 210. 238. 244.
Deep brown (Diamanten) 262.
Demant = Diamant 132.
Demantglanz 42.
Demantoid 410.
Demantspath 333.
Demion = Karneol 574.
Dendrachat 572.
Dendriten 66.
Dentelle = Spitze der Rosette 92.
Derb 9.
Deutscher Jaspis 563.
Dhan 122.
Diallag 508. 510.
Diamant 132.
Diamanten, sogenannte = Scheindiamanten 537. 539; Arkansas- 539; böhmische 539; irische 539; Lake George- 539; Marmoroscher 537; occidentalischer 539; Schaumburger 537; von Alençon 537; von Briançon 537; von Fleurus 539; von der Insel Wight 539; von Paphos 539; von Quebeck 539; von Zabeltitz.
Diamant, anomale Doppelbrechg. 154; Aschenbestandteile 137; blauer, von Hope 287; Bort 146; Bortkugeln 146; chemisches Verhalten 132; couleurter = farbiger 155; der Kaiserin Eugenie 286; des Herrn E. Dresden, 288; des Radschah von Mattan (Borneo) 282; Doppelbrechung, anomale 154; drittes Wasser 292; Durchsichtigkeit 151; Einschlüsse 138; elektrische Eigenschaften 161; Entstehung 265; erstes Wasser 292; Farbe 155; Fehler 291; Feuer 152; Flüssigkeitssteinschlüsse 139; gepanzerter, nicht rein und klar; Glanz 152; Grösse der Krystalle 146; grosse und berühmte 281; grüner von Dresden 287; Härte 150; Krystallformen 139; Lichtbrechung 152; majestätischer 275; Nachahmung durch andere Substanzen 296; Nachbildung 265; Phosphorescenz 160; Preis 290; reinstes Wasser 292; Schleiferei 271. 275; als Schleifmittel 97; Schliffformen 271; Spaltbarkeit 149; specifisches Gewicht 148; thermische Eigenschaften 161; Verfälschung 296; Verhalten in der Wärme 161; Verwendung als Schmuckstein 271; Verwendung in der Technik 279; von Hope, blauer 287; Wasser 152. 292; Wert 292; zweites Wasser 292.
Diamant, Vorkommen u. Verbreitung 161; Vorkommen in Algier 161; Afrika 161. 208; Australien 254; Böhmen 162; Borneo 250; Brasilien 180; Celebes 161; China 161; Columbien 161; Java 161; Indien 163; Kapkolonie 208; Lappland 264; Malakka 161; Meteoriten 264; Mexiko 161; Nordamerika 259; Pegu 161; Siam 161; Spanien 227; Südafrika 208; Sumatra 161; Ural 262.

Diamantbort = Bort 146.
Diamantdubletten 112.
Diamantenfluss 173.
Diamantführende Breccie 220.
Diamantführende Kanäle 216. 218. 225.
Diamantführende Serpentinbreccie 220.
Diamantführender Tuff 220.
Diamantglanz 42.
Diamantina, Diamanten von 182.
Diamantinasteine 201.
Diamantino, Diamanten von 198.
Diamantkrystalle, Form 139.
Diamantkrystalle, Grösse 146.
Diamantpreise 246. 247.
Diamantschleiferei 99. 271. 275.
Diamantschneiderei = Schleiferei.
Diamantseele 252.
Diamantseife 81.
Diamantspat = Demantspat 333.
Dichroit 462.
Dichrolupe 70.
Dichroismus 69.
Dichroitisch 69.
Dichroskop 70.
Dichte = specifisches Gewicht 12.
Dichter Quarz 558.
Dichtes Aggregat 12.
Dickstein (Schliffform) 91.
Dilute Färbung 67.
Diopsid 511.
Dioptas 361. 474.
Dirhem 122.
Dispersion 49. 50. 52.
Disthen 468.
Docken 95.
Doppelbrechung 54.
Doppelbrechung, anomale 62.
Doppelrose 93.
Doppelrosette 93.
Doppelspat 55.
Doppeltbrechend 54.
Doppen 95.
Doubletten = Dubletten 112.
Doubliert = dubliert 112.
Doyls Rush (Diamantgrube) 221.
Dravit 415.
Dreifacher Brillant 88.
Dreifaches Gut 88.
Driller 100.
Drilling 11.
Druse 80.
Dry diggings 211. 216.
Dschennur (Diamantgruben) 167.
Dschinon (Diamantgruben) 167.
Dubletten 112; echte 112; halbechte 112; unechte 112.
Dublierte Edelsteine 112.
Dunkle Färbung 65.
Dünnschliffe 12.
Dünnstein (Schliffform) 91.
Durchbohren von Diamanten 279.
Durchscheinend 40.
Durchsichtig 39.
Du Toits Pan (Diamantgrube) 210. 239. 245.
dwts = penny weight 121.

E.

Ebefluss, Diamanten im 173.
Ebonit = Hartgummi 634.
Echte Dubletten 112.
Edel 3.
Edelerde 7.
Edelkoralle 680.
Edelopal 422. 424.
Edelopal von den Faröer 431; von Frankfurt a. M. 431; von Guatemala 432; von Honduras 431; von Mexiko 432; von Ungarn 428.
Edelsteine 2; dublierte 112; Einteilung nach Kluge 129; künstliche 114.
Edelsteinhärte 36.
Edelsteinkunde 4.
Edelsteinschleiferei 99.
Edelsteinschneiderei 101.
Edelsteinseife 81.
Edelsteinwäscherei 81.
Edle Koralle 678.
Edler Beryll 362; Korund 300; Opal 422. 424; Quarz 532.
Eigenschaften, elektrische 78; magnetische 79; optische 39; physikalische 12; thermische 77.
Einaxig 60.
Einfach brechend 54.
Einfassung 86.
Eingewachsene Krystalle 80.
Einschlüsse des Bernsteins 612; Diamants 138; Quarzes 550.
Eisenglanz 603; fasriger E. 604.
Eisenkiesel 564.
Eisenoxyd 603; künstliches E. 605.
Eisenthongranat 393. 401.
Eisige Flecken 109.
Eläolith 492.
Electron 607.
Elektricität durch Reibung 79.
Elektriden 615.
Elektrische Eigenschaften 78.
Elektrische Nadel 78. 79.
Elementstein = Edelopal 424.
Elementarstein = Schwefelkies 603.
Elloregruben (Diamant) 172.
Ely-Rubin 408.
Email 117.
Emden (Diamant) 246.
Engelhautfarbe (der Koralle) 684. 697.
Engin 694.
Englischer zweifacher Brillant 88.
Englischroth 605.
Enhydros 573.
Epidot 472.
Erzdunkel (Farbe der Korallen) 684.
Essence d'Orient 679.
Essigspinell 337.
Euklas 367.
Excelsior (grosser Diamant) 289.
Exotische Fragmente 221.

F.

Facetten 84. 94.
Fahnen 41. 105.
Falkenauge 556.
Falsche Perlen 678.
Falsche Steine 599. 600.
Falscher Amethyst 547. 599. 600; falscher indischer Topas = Citrin 547; Lasurstein 593; Rubin 599. 600; Sapphir 599. 600; Smaragd 599. 600; Topas 599.
Falsonephrit 523.
Fancy stones 3.
Fancy stones, fine (Diamant) 246.
Farbe 64.
Färben der Edelsteine 102; des Achats 591.
Farbenerscheinungen, besondere 73.
Farbenreihe 65.
Farbenspiel des Diamants 74.
Farbensteine = lebhaft gefärbte Diamanten.
Farbenveränderung, scheinbare 67; des Bernsteins 611; vorübergehende 68; wirkliche 68.
Farbenwandlung 75.
Farbenzerstreuung 49. 50.
Farbig 64.
Farbige Steine = Halbedelsteine 2. 3. 129.
Farbstoffe 66.
Färbung 64; dilute 67; künstliche 69.
Fasergyps 598.
Faserkalk 597.
Fasriger Aragonit 597.
Fassen 104.

Fassung à jour 104; auf Moor 105; im Kasten 104; indische 105. 274.
Favas 187.
Federgyps = Fasergyps 598.
Federweiss = Fasergyps 598.
Federn 32, 108.
Federwage von Jolly 22.
Fehler der Edelsteine 106; des Diamants 291.
Feijas 187.
Feinschleiferei 99.
Feldspath 478; gemeiner 480; labradorisierender 487.
Felsenrubin = Granat.
Festungsachat 579.
Fettglanz 43.
Fettquarz 531.
Fettstein 492.
Feuer 41.
Feueropal 434.
Feuerstein 531.
Fine fancy stones (Diamanten) 246.
Fine quality river stones 246.
Firmamentstein 424.
Firuzeh 445.
Fischauge 484.
Flachbeile 526.
Flammenopal 425.
Flêches d'amour 551.
Flecken, eisige 109.
Fliessen (Bernstein) 622.
Flimmeropal 425.
Floating reef 221.
Flohmiger Bastard (Bernstein) 609.
Floors 234.
Florentiner (grosser Diamant) 273. 285.
Florstein = Obsidian 503.
Fluorescenz 76. 600; des Bernsteins 611; des Flussspaths 600.
Fluorescierend 76. 600. 611.
Fluorit 600.
Flussablagerungen 185. 187.
Flussspath 598.
Flusssteine (Diamanten) 215.
Folien 105.
Formation 187.
Formen d. Diamantkrystalle 276.
Fortifikationsachat 579.
Fragmente, exotische 221.

## G.

Gagat 631.
Galmey 478.
Gani, Diamanten von 172.
Gani Coulour, Diamanten von 172.
Gargun = Zirkon 386.
Garnierit 475.
Gebrannter Amethyst 104. 547; Rauchtopas 548.
Gedanit 628.
Gedrungen 84.
Gefärbt 64.
Gefässe, murrhinische 586.
Gehängeablagerungen 189.
Gekrönte Rose 92.
Gelbblank (Bernstein) 608.
Gelber Jaspis 565; Quarz 547; Sapphir 332.
Gemein 3.
Gemeiner Chalcedon 571; Jaspis 563; Opal 437; Quarz 532.
Gemmen 101.
Gemme, vesuvische 465.
Gemischter Schnitt 90.
Geode 581.
Geographische Verbreitung der Edelsteine 82.
Gesättigte Färbung 65.
Gestreckte Formen 84.
Gestreifter Chalcedon 578.
Gewicht, specifisches 12.
Girasol 425. 484; = Feueropal 435; orientalischer 322.
Glanz 41.
Glanzeisenstein = Hämatit 503.
Glänzend 41.
Glas, zur Imitation von Edelsteinen 114; Müllersches 437; vulkanisches 503.
Glasachat 503.
Glaserdiamant 280.
Glasflüsse 114.
Glasglanz 42.
Glaskopf, rother 503.
Glaskugel, vulkanische = Marekanit 506.
Glaslava, schwarze 503.
Glasopal 437.
Glaspasten 114.
Glasquarz 533.
Glasschneiden mit Diamant 279.
Glassies (Diamanten) 246.
Glassy stones with smoky corners (Diamanten) 244.
Glockenperlen 669.
Glyptik 101.
Golapilly, Diamanten von 173.
Golcondagruben (Diamant) 172.
Goldberyll 368.
Goldopal 425.
Goldquarz 552.
Goldtopas 548.
Goutte d'eau 374.
Goutte de sang 336.
Goutte de suif = flachmugeliger Stein 93.
Goyaz, Diamanten von, 198.
Grabbernstein 615.
Grabstein (Bernstein) 615.
Gradbogen 95.
Grade des Glanzes 41.
grs = grains 121.
Grains 121.
Grains troy 121.
Gran = Grän 121.
Granat 392; böhmischer 405; ceylonischer = böhmischer 405; edler = Almandin 400; orientalischer = Almandin 400; Kolliner 404; sirischer 402; syrischer 402; Vermeille- 401. 405.
Granatschalen 93.
Grão Mogol, Diamanten von 184. 192.
Grão Mogor = Grão Mogol 184. 192.
Grauen 276.
Graumachen 276.
Gravieren 100; des Diamants 279.
Great White (gr. Diamant) 289.
Grecken aus Bernstein 621.
Grenzwinkel der Totalreflexion 47.
Grösse der Diamantkrystalle 146.
Grosse (Diamant-) Tafel von Tavernier 284.
Grosser Zweispitz (Rauchtopas) 541.
Grossherzog von Toskana (grosser Diamant) 285.
Grossmogul (gr. Diamant) 282.
Grosssteinschleiferei 100.
Grossular 411.
Grossvater (gr. Rauchtopas) 540.
Grundfläche der Rosetten 92.
Grüner Bernstein 611.
Grüner Diamant von Dresden 287.
Grüner Jaspis 565.
Grüner Turmalin 420.
Gupiarra 189.
Gurgolho = Gurgulho 190.
Gurgulho 190.
Gürtel der Schliffformen 86.

## H.

Haarsteine 550. 551.
Haaramethyst 551.
Haidingersche Lupe 70.
Halbbastard (Bernstein) 608. 609.
Halbbrillanten 89.
Halbdurchsichtig 40.
Halbechte Dubletten 113.
Halbedelsteine 2. 128. 129.

Halbgründiger Tafelstein 91.
Halbflächig 10.
Halbkarneol 571.
Halbopal 437.
Hämatit 603.
Hämatit, Perlen aus 603. 679.
Handelssorten des Bernsteins 623.
Harlequinopal 425.
Härte 33.
Härtemesser 38.
Härteskala 34.
Hartgummi 634.
Harzglanz 43.
Hauyn 496. 502.
Heliotrop 577.
Helle Färbung 65.
Hemiëdrie 10.
Hemiëdrisch 10.
Hemimorph 413.
Hemimorphismus 413.
Hessonit 398.
Hiddenit 512.
Hira Khund, Diamanten von 174.
Hitzläufer 614.
Hohe Färbung 65.
Hohldubletten 113.
Hohlspath 471.
Holländer Rose 92.
Holoëdrie 10.
Holoëdrisch 10.
Holz, verkieseltes 559; versteinertes 559.
Holzlöffelverkäufer (grosser Sapphir) 323.
Holzopal 437. 438.
Holzstein 559.
Hopetown, Diamanten von 208.
Hornblende = Amphibol 508; labradorische = Hypersthen 508.
Hornstein 558.
Hunderter (Granaten) 407.
Hyacinth 386; = Granat 398; = Vesuvian 467; von Compostella = Quarz 392; ceylonesischer = Hessonit 398; falscher = Hessonit 398; orientalischer 333.
Hyacinthgranat von Dissentis 400; vom St. Gotthard 400.
Hyalith 437.
Hydrophan 439.
Hypersthen 508.

## I. J.

Jade 516. 523.
Jadeit 514. 523; rother 528.
Jagersfontein, Diamantgrube 211. 240. 245. [246.
Jagersfontein stones (Diamanten)
Jais 631.
Jargon de Ceylan 308.
Jaspachat 566. 578.
Jaspe fleuri 566.
Jaspis 558. 562; Band- 565; blauer 565; brauner 564; deutscher 563; egyptischer = brauner J. 564; gelber 565; gemeiner 563; grüner 565; orientalischer 577; rother 564; Porcellan- 565; weisser 563.
Jaspopal 437.
Jayet 633.
Idokras 465.
Jet 631.
Imitation, Spillersche 627.
Imitationen = Verfälschungen 110; der Perlen 678.
Imperial (grosser Diamant) 289.
Indicolith = Indigolith 415. 421.
Indigolith 415. 421.
Indigosapphir 320.
Indikatoren 25. 28.
Indischer Bernstein 631.
Indische Fassung 105. 274.
Indischer Schnitt (oder Schliff) 91. 272.
Indischer Topas 376.
Indischer falscher Topas = Citrin 547.
Ingegno 694.
Inkastein 603.
Inklusen im Bernstein 612.
Insulae glessariae 614.
Intaglien 101.
Jodmethylen 23.
Jolith 462.
Iris 106. 552.
Irischer Diamant 539.
Irisieren 74.
Isaaksgrube 447.
Iserin 605.
Isis nobilis 680. 689.
Island (Olivindiabas in der De Beersgrube) 220.
Isländischer Achat 505.
Itakolumit, Diamant im 185.
Julius Pam (grosser Diamant) 242.
Jüngerer Quarzit 185.
Juwelen 9. 128. 129.

## K.

Kaiserlicher Yüstein 565.
Kalette 87.
Kalait 440.
Kalkchromgranat 393. 396.
Kalkeisengranat 393. 410. 411.
Kalkthongranat 393. 398.
Kallainit 457.
Kallais 457.
Kallait 440.
Kalmückenachat 440.
Kalmückenopal 440.
Kameen 101. 590.
Kamerija, Diamanten von 176.
Kanäle, diamantführende 216. 218. 225.
Kaneelstein 398.
Kännelkohle 633.
Kantendurchscheinend 40.
Kap, Diamanten vom 208.
Kapchrysolith 476.
Kapdiamanten 240.
Kappgut 94.
Kaprubin 223. 409.
Kapsteine = Kapdiamanten 240.
Kapsteine, Sorte d. Kapdiamanten 246.
Kapweiss 243.
Karat 120.
Karatgut = Diamanten unter 1 Karat 275.
Karatsteine 275.
Karbonat 201.
Karborundum 97.
Karfunkel 302. 400. 405.
Karfunkelroth (der Korallen) 684.
Karlsbader Sprudelstein 597.
Karmoisieren 104.
Karmusiergut (Topas) 379.
Karneol 574; vom alten Stein 574. männlicher 574; weiblicher 574; weisser 571. 574.
Karneolachat 578.
Karneolberyll = weissgelber Karneol.
Karneolonyx 579.
Karnulformation 164.
Karnulgruben, Diamant 171.
Karruformation 216.
Kascholong 440.
Käsesteine = rohe Diamanten ohne bestimmte Form.
Kasken 275.
Kasten 104.
Kastor (Rauchtopas) 540.
Katzenauge 341. 553; ceylonesisches 341; occidentalisches 553; orientalisches 341; ungarisches 555.
Katzensapphir 320.
Kawakawa 522.
Kieselgalmey 478.
Kieselkupfer 475. 597.
Kieselmalachit 475. 597.
Kieselzinkerz 478.

Kimberley-Grube (Diamant) 210. 238. 244.
Kimberley mining board 231.
Kimberlit 227.
Kimberlitbreccie 227.
Kimberlittuff 227.
Kirschperlen 670.
Kistapully, Diamanten von 172.
Kittstock 95.
Klar (Bernstein) 608. 624; -Grundstein 624; -Knibbel 624; -Rund 624.
Klarkochen (des Bernsteins) 609.
Klebssche Wäsche (des Bernsteins) 618.
Klieven (des Diamants) 276.
Kliptrift = Barkly West (Diamanten von) 209. 213.
Klumpig 84.
Knibbel (Bernstein) 624.
Knochen (Bernstein) 608. 624.
Knochiger Bastard (Bernstein) 609.
Knochiger Bernstein 608. 624.
Koffifontein, Diamantgrube von 211. 240. 245.
Kohärenz 30.
Kohinur (gross. Diamant) 282. 283.
Kokrah, Diamanten von 175.
Kolliner Granaten 404.
Kollur, Diamantgruben bei 172.
König (Rauchtopas) 540.
Königskoralle 699.
Kopal 626.
Kopje 217.
Korallen (Schliffform) 621.
Korallen 4. 680; blaue 699; edle 680; lebende 686; riffbauende 689; rothe 680; schwarze 684. 696. 698; Stellung im Tierreich 689; tote 684. 696; Verarbeitung 697; verfaulte 696; Verwendung 694. 698; Vorkommen 690.
Korallenachat 559. 580.
Korallenbänke 690.
Korallenfischerei 694.
Korallenhandel 694.
Koralleninseln 689.
Korallenriffe 689.
Korallenstock 680.
Korund 297; edler 300; gemeiner 300; gemeiner als Schleifmittel 97; männlicher 301; weiblicher 301.
Krappeln 105.
Krappen 105.
Kreisachat 579.
Kreuzrosette 92.
Krokydolith 550. 556.
Krone am Brillant 86; der Rosette 92.
Krone des Mondes (gr. Diamant) 285.
Krystalle 9; aufgewachsene 80; eingewachsene 80.
Krystalldruse 80.
Krystallformen 8.
Krystallinisch 9.
Krystallisiert 9.
Krystallisierter Quarz 533.
Krystallographie 9.
Krystallsysteme 10.
Kugeljaspis 563. 564.
Külasse 86.
Kumstfarbiger Bernstein 609.
Künstliche Edelsteine 114.
Künstliche Färbung der Edelsteine 69.
Künstliche Nachbildung der Edelsteine 86. 109.
Künstliche Perlen 678.
Kupferblau 475.
Kupfergrün 360. 475.
Kupferlasur 597.
Kupfersmaragd 361. 474.
Kyauk-tsein 528.


## L.


Labrador 487.
Labradorfeldspat 487.
Labradorhornblende 508.
Labradorisieren 75.
Labradorisierender Feldspat 487.
Labradorit 487.
Labradorstein 487.
Lachmanpur, Diamantgrube bei 177.
Lagerstätten der Edelsteine 80. 81; primäre 80; sekundäre = Seifen 81; ursprüngliche 80.
Lake George-Diamanten 539.
Landschaftsachat 579.
La Pellegrina (schöne Perle) 670.
Lapis lazuli 493.
Large white cleavage (Diamanten) 246.
Lasurquarz 550.
Lasurspath = Lasurstein 493.
Lasurstein 493; falscher 593.
Lava 503.
Lavaglas = Obsidian 503.
Lavra 195.
Lazulit 457. 513.
Lechosos-Opal 433.
Lepidolith 514.
Leukogranat 395.
Leukosapphir 301. 319.
Licht, homogenes 49; weisses 49.
Lichtbrechung 43; doppelte = Doppelbrechung 54; einfache 54.
Lichte Färbung 65.
Lichterscheinungen, besondere 73.
Lichtschein 74; wogender 74.
Liebespfeile 551.
Light bywater (Diamanten) 246.
Linscotiussche Regel 123.
Linsen aus Diamant 279; aus Sapphir 300.
Lintonit 477.
Lithionglimmer 514.
Lithionsmaragd 361. 512.
Löhlbacher Achat 564.
Lotperlen 670.
Luchssapphir 320. 462. 463.
Luchssapphir, tokayer = Obsidian 503.
Luchsstein 462.
Lupe, Haidingersche 70.


## M.


Mackel = macle (Diamant) 246.
Magnesiathongranat 393. 405.
Magnetische Eigenschaften 77.
Magnetismus 79.
Majestätische Diamanten 275.
Majgama, Diamanten von 176.
Majgoha, Diamanten von 176.
Mainzer Fluss 115.
Makassarschalen 675.
Malachit 594.
Malavily, Diamanten von 173.
Maletti, Diamanten von 173.
Maltheserkreuz (Schliffform) 91.
Mamusa, Diamant von 212.
Manellen aus Bernstein 622.
Mandeln 544.
Mandelachat 580.
Mandelstein 544.
Manganepidot 474.
Mangangranat = Mangankiesel 514. = Spessartin 400.
Mangankiesel 513. 514.
Manganspath 514.
Manganthongranat = Spessartin 400.
Männliche Farbe 65; Karneole 574. Korunde 301; Rubine 302.
Männliche = dunkle Sapphire 320.
Marathonstein = Obsidian 503.
Marekanit 506.
Margaritana margaritifera 673.
Markasit 602.
Marmor 597.
Marmoroscher Diamanten 537.
Mascha 122.

Massiver Bernstein 607.
Matt 41.
Matto grosso, Diamanten von 198.
Maturadiamanten 390.
Mazarins (Diamanten) 87.
Meer des Lichts (grosser Diamant) 285.
Melanit 411.
Mêlé (Diamanten) 246.
Meleagrina margaritifera 673.
Menilith 439.
Mesotyp = Natrolith 477.
Metallglanz 42.
Mexikanischer Bernstein 631; Achat 598; Opal 427.
Milchopal 438.
Millionär = Regent (grosser Diamant) 285.
Minas Geraes, Diamanten von 180.
Minas novas, Edelsteine von 380.
Minas novas = Pingos d'agoa (farblose Topasgeschiebe aus Brasilien) 380.
Mineraltürkis 440.
Mischkâl 122.
Mochastein 572.
Mohrenkopf 66. 415.
Mokkastein 572.
Moldawit 506.
Mond der Berge (grosser Diamant) 284.
Mondstein 484.
Moor 105.
Moosachat 573.
Moosopal 438.
Moossteine 551.
Morion 540.
Moroxit 602.
mountain mahogany 503.
Mugelig 93.
Mugelige Formen 86. 93.
Munimadagu, Diamanten von 169.
Mürber Bernstein 628.
Murrhinische Gefässe = vasa murrhina 586. 601.
Muschelachat 580.
Muschelkammeen = Kammeen aus Muschel- und Schneckenschalen 591.
Muttergestein 80.

N.

Nachbildung, künstliche der Edelsteine 109.
Nadel, elektrische 78. 79.
Nadelsteine 550.
Nandialgruppe, Diamantgruben der 171.
Nassak (grosser Diamant) 286.
Natrolith 477.
Naturspitzen aus Bernstein 625.
Nephelin 492.
Nephrit 514. 516.
Nephritoide 514.
New-Gong-Gong, Diamanten von 214.
Newkerke 214.
Nicol = Nicolsches Prisma 58.
Nierenstein 516. 524.
Nilkiesel 564.
Nizam (grosser Diamant) 284.
Nonpareils 275.
Noumeait = Numeait 475.
Numeait 475.

O.

Obalumpally, Diamanten von 167. 169.
Oberkörper der Schliffformen 86.
Oberteil der Schliffformen 86.
Obsidian 503; schillernder 504. 505. 506.
Occidentalische Steine 82.
Occidentalischer Achat 579; Chalcedon 571; Diamant 539; Katzenauge 553; Türkis 465.
Ochsenaugen 489.
Oculus 430.
Oculus mundi = Weltauge 439.
Odontolith 465.
Oeil de boeuf 489.
Off-coloured (Diamanten) 243. 246.
Oitava 122.
Oktave = Oitava 122.
Old de Beers, Diamantgrube 210. 238. 244.
Old de Beers new rush = Kimberleygrube 210.
Oligoklas 483.
Oliven 621. 697.
Olivin 458. 460; gemeiner 459.
Onyx 571. 579; schwarzer 634.
Onyx-Alabaster 598.
Onyx-Marmor 598.
Onyxstreifen 593.
Opal 422; bunter 438; ceylonischer 484; edler 422; gemeiner 422. 437; orientalischer 424. 428; mexikanischer 427; rosenrother 438; veränderlicher = Hydrophan 439.
Opalachat 438.
Opaljaspis 437.
Opalin 434.
Opalinglas 679.
Opalisieren 75.
Opalisierender Rubin 322.
Opalisierender Sapphir 322.
Opalmutter 430.
Opalonyx 425.
Optische Axen 60.
Orient (bei Perlen) 667.
Orientalische Steine 82.
Orientalischer Achat 579; Amethyst 333; Aquamarin 301. 332; Chalcedon 571; Chrysolith 301. 332. 341; Girasol 332; Granat = Almandin 400; Hyacinth 301. 333; Jaspis 577; Katzenauge 341; Rubin 301; Sapphir 301; Smaragd 301. 332; Topas 301. 332; Vermeille = orient. Hyacinth 301. 333.
Orlow (grosser Diamant) 282. 283.
Orthoklas 479.
Orthoklassonnenstein 483.
Österreicher (grosser Diamant) 285.
Ottos Kopje, Diamantgrube 240.
Ounce 121.
oz = ounces 121.

P.

Panarfluss, Diamantgruben am 167.
Panna, Diamantgruben von 175.
Paphos-Diamanten 539.
Paraná, Diamanten von 198.
Parangons = grosse Diamanten 275.
Parangonperlen 670.
Parcels inferiour (Diamanten) 246.
Parisit 357.
Partial, Diamantgruben von 172.
Pascha von Egypten (grosser Diamant 286.
Pasten 114.
Pâte de riz 523.
Paulit 508.
Pavillon 86.
Pechopal 437. 438.
Pelle d'angelo (Farbe der Korallen) 684. 697.
Pellegrina, La (schöne Perle) 670.
Pendeloque (Schliffform) 93.
Penny weight 121.
Peredell = gelbgrüner Topas 376.
Peridot 458. 460; ceylonesischer 421.
Peristerit 486.
Perlen 4. 661; Eigenschaften 661; Entstehung 661; falsche 678; Kern 663; künstliche 678; Preis 671; reife 668; unreife 668; Verwendung 671.

Perlen als Schliffform 93; aus Bernstein 621; aus Korallen 697.
Perlenaugen 669.
Perlenbirnen 669.
Perlenfischerei 672.
Perlfarbiger Bernstein 609.
Perlmutter 661.
Perlmutterachat 440.
Perlmutterglanz 43.
Perlmutteropal 440.
Perlmutterschicht 662.
Persischer Türkis 445.
Peruanischer Smaragd 354.
Pfenniggewicht 121.
Pferdekorallen aus Bernstein 621.
Pfund Troy 121.
Phantasieperlen 664. 671.
Phantasiesteine (Diamant) 243.
Phantasiesteine (farbige Edelsteine) 3.
Phenakit 370.
Phosphorescenz 76.
Phosphorescierend 76.
Piedra de la hijada 524.
Piemontit 474.
Pigment 44. 46.
Pigott (grosser Diamant) 286.
Pingos d'agoa 374.
Pinites succinifer 612.
Pink = mattrother Topas 376.
Pint 142.
Piruzeh 445.
Pistazit 472. 473.
Pitt = Regent (grosser Diamant) 285.
Plagioklas 479.
Plasma 576.
Plateauablagerungen 190.
Platte, planparallele 48.
Platten aus Bernstein 620. 624.
Platten, Polanger 624.
Pleochroismus 69.
Pleonast 339.
Polanger Platten (Bernstein) 624.
Pniel, Diamanten von 209. 213.
Polarisationsinstrument 58.
Polarstern (grosser Diamant) 284.
Polieren 96.
Poliermittel 96. 98.
Polierscheibe 96. 97.
Polierzähne 587. 605.
Pollux (Rauchtopas) 540.
Porcellanjaspis 565.
Porter Rhodes (grosser Diamant) 288.
Portraitsteine (Schliffformen) 275.
Pound troy 121.
Prasem 549.
Praser = Chrysopras 560.
Prasopal 438.
Prehnit 476.
Preis der Edelsteine, allgemeines 118.
Pressbernstein 627.
Primäres Vorkommen der Edelsteine 80.
Prisma 48.
Pseudochrysolith 506.
Pseudodiamanten (aus Bergkrystall) 537. 539.
Punamu 522.
Punktachat 572.
Punktchalcedon 572.
Pyknit 374.
Pyknometer 13.
Pyon = Byon 309.
Pyrit 602.
Pyroelektricität 79.
Pyrop 405; mexikanischer 409.
Pyrophan 439.
Pyrophysalith 374.
Pyroxen 508.

## Q.

Quadranten 95.
Quarz 529; dichter 558; edler 532; gelber 547; gemeiner 532; irisierender = Regenbogenquarz 552; krystallisierter 533; mit Einschlüssen 550.
Quarzit, jüngerer in Brasilien 185.
Quarzkatzenauge 553.
Querfacetten am Brillant 87; an der Rosette 92.

## R.

Ramulkota, Diamantgrube von 171.
Rand der Edelsteinformen 86.
Raolconda, Diamantgrube 171.
Rati 122.
Rauchquarz 539.
Rauchtopas 539; gebrannter 540. 548.
Raute = Rose 92.
Rautenstein = Raute (Schliffform) 92.
Reef = Riff 216. 217.
Reef, floating, 221; main- 221.
Regel von Linscotius 123; Schrauf 123; Tavernier 123.
Regenbogenachat 576.
Regenbogenchalcedon = Regenbogenachat 576.
Regenbogenquarz 552.
Regent (grosser Diamant) 285.
Reiben des Diamants 276.
Reibungselektricität 79.
Rewahgruppe 165.
Rheinkiesel = Bergkrystall 537.
Rhodonit 513.
Riff 216. 217.
Ringsteine (Topas) 379; (Türkis) 448.
Rio Abaëte, Diamanten vom 183.
River diggings, Diamanten aus den 212. 213.
River stones, fine quality (Diamanten) 246.
Roads = Roadways 228.
Roadways 228.
Röhrenachat 581.
Rosatopas 376.
Rose = Rosette 86. 92; antwerpener 92; brabanter 92; gekrönte 92; holländische 92; recoupée 92.
Rosenquarz 549.
Rosenrother Opal 438.
Rosette = Rose 86. 92.
Rospoli (grosser Sapphir) 323.
Rotblank (Bernstein) 608.
Rote Koralle 680.
Roter Glaskopf 604.
Roter Jadeit 528.
Roter Jaspis 564.
Roter Turmalin 418.
Round stones (Diamanten) 246.
Rubellit 415. 418.
Rubicell 337.
Rubin 297. 302; böhmischer 549; brasilianischer 376. 382; des schwarz. Prinzen 337; falscher 599. 600; männlicher 302; künstlicher 317; opalisierender 322; orientalischer 301. 302; sibirischer 419; weiblicher 302.
Rubin von Amerika 317; Australien 316; Badakschan 315; Birma 306; Jagdallak (Kabul) 315; Siam 312; Taschkent (Tianschan) 316.
Rubinasterie 303. 322.
Rubin - Balais = rubis balais 336.
Rubindubletten 112.
Rubinkatzenauge 303. 322.
Rubinspinell 336.
Rubinsternstein 322.
Rubis balais 336.
Rubis in Uhren 83.
Ruinenachat 580.
Rumänischer Bernstein 630
Rumänit 630.
Runder Bernstein 624.
Rundieren 96.

Rundiste (der Schliffformen) 86.
Rush 210.
Rusty ground 219.
Rutil 605.
Rutte 122.

S.

Saatperlen 670.
Sächsischer weisser Brillant 286.
Sächsischer Chrysolith 376. 379.
Sächsischer Topas 376. 379.
Safiras 380.
Sahia Lachmanpur, Diamantengruben von 177.
Sakerija, Diamantengruben von 176.
Salobro, Diamanten von 203.
Salzkörner 275.
Sambalpur, Diamantengruben von 173.
Sancy (grosser Diamant) 273. 285.
Sand 108.
São João da Chapada, Diamantengrube von 190. 191.
São Paolo, Diamanten von 198.
Sappar 468.
Sapparé 468.
Sapphir 297. 319; brasilianischer 375. 421; falscher 599. 600; gelber 332; künstlicher 317; männlicher = dunkler 320; opalisierender 322; orientalischer 301. 319; weiblicher 320; weisser 319. 331.
Sapphir v. Australien 329; von Birma 324; von Ceylon 325; von der Iserwiese 339; von Kaschmir 326; Montana 328; Nordamerika 328; Siam 324; Zanskár 326.
Sapphirasterie 322.
Sapphirdubletten 112.
Sapphirin 571.
Sapphirkatzenauge 322.
Sapphirquarz 550.
Sapphirsternsteine 322.
Sarder 576; sandiger S. 576.
Sardoine = Sarduin oder Sarder 576.
Sardonyx 579.
Sarduin 576.
Säulenschicht 661.
Scepterquarz 543.
Schah (grosser Diamant) 284.
Schale, Granatschale 93.
Schaumburger Diamanten 537.
Schaumiger Bernstein 608. 609.
Scheindiamant (aus Bergkrystall) 537. 539.
Schimmernd 41.
Schiller 74; metallischer 75.
Schillernder Obsidian 504. 505. 506.
Schillerquarz 553.
Schillerspath 508. 510.
Schlange (in der De Beersgrube) 224.
Schlauben (Bernstein) 607. 624.
Schleifmittel 97.
Schleifmühle 589.
Schleifprocess 94.
Schleifpulver 94. 98.
Schleifscheiben 94. 96. 98.
Schlieren 115.
Schliffformen 84. 86.
Schliff mit doppelten Facetten 90; gemischter 90; mit verlängerten Brillantfacetten 91.
Schmelz 117.
Schmelzbarkeit 77.
Schmelzen des Diamants 134.
Schmirgel 97.
Schnallensteine (Topas) 379.
Schneckentopas 379.
Schneckenstein, Topas vom 379.
Schneiden (= Grauen) des Diamants 276.
Schnitt, gemischter 90; indischer 91; mugeliger 93; mit doppelten Facetten 90; mit verlängerten Brillantfacetten 91.
Schnittformen = Schliffformen 86.
Schnurware = Perlen 672.
Schöpfen des Bernsteins 613.
Schöpfstein (Bernstein) 613.
Schörl 415.
Schraufsche Regel 123.
Schwarzer Bernstein 612. 630. 631.
Schwarze Glaslava 503.
Schwarzer Onyx 634.
Schwarzer Spinell 339.
Schwefelkies 602.
Searching system 249.
Sechszehner (Granaten) 407.
Seebernstein 613.
Seeperlen 673.
Seeperlmuschel 673.
Seestein (Bernstein) 613.
Segima (grosser Diamant) 252.
Seidenglanz 43.
Seidenspat = Faserkalk 597.
Seife (Edelstein-) 81.
Sekundäres Vorkommen der Edelsteine 81.
Semelpur, Diamanten von 175.
Senaille = Diamantsplitter mit einigen Facetten 275.
Serpentinbreccie, diamantführende 220.
Serra da Chapada, Diamanten von der 199.
Serra da Cincorá, Diamanten von der 199.
Serra da Sincorá, Diamanten von der 199.
Serra do Frio, Diamanten von der 180. 183.
Serviços 195; do campo 196; do rio 195; da serra 196.
Siberit 415. 418.
Sibirischer Aquamarin 362; Rubin 419; Turmalin 419.
Sicilianischer Bernstein 630.
Siderit 550.
Siegelsteine 101.
Simetit 630.
Similidiamant 539.
Simla, Diamanten von 177.
Sincorá, Diamanten von 199.
Sincorásteine 201.
Sioux Falls Jasper 565.
Sirischer Granat 402.
Sklerometer 38.
Skulptur 101.
Smalte = Email 117.
Smaragd 349; brasilianischer 421; falscher 599. 600; orientalischer 332; peruanischer 354; spanischer 354; uralischer 411; vom Kap = Prehnit 476.
Smaragdfluss = grüner Flussspath 599. 600.
Smaragdmutter 549.
Smirgel = Schmirgel 97.
Smoky stones (Diamanten) 244.
Sodalith 496. 502.
Solitair 275.
Sonnenopal 435.
Sonnenstein 481.
Sonpur, Diamanten von 174.
Spaltbarkeit 30.
Spalten des Diamants 276.
Spaltungsflächen 30.
Spaltungsrichtungen 30.
Spaltungsstücke 31.
Spanien, Diamanten in 227.
Spanischer Smaragd 354.
Spargelstein 602.
Spar ornaments 600.
Speculative stones (Diamant) 246.
Spektrum 51.
Spessartin 400.
Sphen 475.
Spiegelnd 41.
Spillersche Imitation 627.

Spinell 334; blauer 338; edler 334; schwarzer 339.
Spitze der Rosette 92.
Spitzstein (Diamant) 91.
Splints = Bruchstücke von Diamanten am Kap 225. 240. 246.
Spodumen 512.
Spritzlöcher d. Achatmandeln 581.
Spröde 38.
Spröder Bernstein 628.
Sprudelstein, Karlsbader 597.
Staarstein 559.
Stäbchenschicht (der Perlen) 661.
Stachelbeerstein 411.
Staub 108.
Staubperlen 670.
St. Augustine, Diamantgrube 237. 240.
Staurolith 470.
Stechen des Bernsteins 614.
Stein, armenischer = Lasurstein 493.
Steine, arabische (Türkis) 449; bunte 336; couleurte = Halbedelsteine 2. 129; farbige 2. 3. 129.
Steinschleiferei 94.
Steinschneiderei 101.
Stephanstein 572.
Stern der Rosette 92.
Stern des Südens (grosser Diamant) 204. 287.
Stern von Este (grosser Diamant) 286.
Stern von Südafrika (grosser Diamant) 215. 288.
Sternachat 580.
Sternfacetten an dem Brillant 87; der Rosette 92.
Sternrubin 303. 322.
Sternsapphir 76. 322.
Sternschnitt von Caire 89.
Sternsteine 76. 322.
Stewart (grosser Diamant) 214. 215. 242. 288.
Stossperlen 670.
Strahlenbrechung = Lichtbrechg. 43. 54.
Strahlstein 516.
Strandsegen (Bernstein) 613.
Strass 115.
Strich der Edelsteine 69.
Stückperlen 670.
Succinit 606.
Südafrika, Diamanten von 208.
Südstern (grosser Diamant) 204. 287.
Sumelpur, Diamantgruben 175.
Süsswasserperlen 677.
Symmetrieebenen 10.
Syrischer Granat 402.

## T.

Tafel 87; grosse von Tavernier (grosser Diamant) 284.
Tafelschnitt (Schliffform) 93.
Tafelstein (Schliffform) 91.
Taj-e-mah (grosser Diamant) 285.
Tangiwai 522.
Tapanhoacanga 188.
Taubenblutroth (Rubin) 302. 311.
Taurischer Topas 375.
Taverniers Regel 123.
Tejuco = Diamantina 180.
Telkebanyastein = Pechopal 438.
Tetartoëdrisch 10.
Texasachat 566.
Thalliumglas 115. 116.
Thalliumsilbernitrat 26.
Thermische Eigenschaften 77.
Thetishaar 551.
Thomsonit 477.
Tiefe Färbung 65.
Tiffany-Brillant (grosser Diamant) 290.
Tigerauge 556.
Tijuco = Tejuco = Diamantina 180.
Titaneisen 605.
Titanit 475.
Tokayer Luchssapphir = Obsidian 503.
Topas 366. 371. 379.
Topas = Citrin 548.
Topas, böhmischer 548; brasilianischer 376; edler 374; falscher 548. 599; falscher indischer = Citrin 547; gemeiner 374; indischer 376. 548; indischer falscher = Citrin 547; occidentalischer 548; orientalischer 332; sächsischer 376. 379; sibirischer 375; spanischer 548. 549; taurischer 375.
Topasasterie 322. 333.
Topasbrack 377.
Topasfels, sächsischer 379; sibirischer 366.
Topaskatzenauge 322. 333.
Topassapphir 332.
Tornatur 101.
Totalreflexion 46.
Treppenschnitt (Schliffform) 90.
Trübe (Bernstein) 608.
Trümmerachat 580.
Tschota Nagpur, Diamanten aus 175.
Tuff, diamantführender 220.
Türkis 440; echter 440; egyptischer 450; fossiler 456; künstlicher 454; occidentalischer 456; orientalischer 440; persischer 445; vom alten Stein 440; vom neuen Stein 456.
Turmali 421.
Turmalin 411; blauer 421; brauner 422; ceylonischer = grünlichgelber 421; edler 415; farbloser 418; gemeiner 415; grüner 420; rother 418; sibirischer 418.
Turquoise de la nouvelle roche 456; de la vieille roche 440.

## U.

Überschliffen 94.
Udesna, Diamantgrube bei 176.
Ultramarin 496.
Undurchsichtig 40.
Unechte Dubletten 113.
Unio crassus 677; U. margaritifera 673.
Unreifer Bernstein 628.
Unterirdische Cañons 189.
Unterkörper der Schliffformen 86.
Unterteil der Schliffformen 86.
Unze 121.
Unzenperlen 670.
Uralischer Smaragd 411.
Ursprüngliche Lagerstätten der Edelsteine 80.
Ustapilly, Diamantengrube von 172.
Uwarowit 396.

## V.

Vaalfluss, Diamanten im 213.
Variscit 457.
Vasa murrhina = murrhinische Gefässe 586. 601.
Vena, Diamanten von 174.
Venushaare 551.
Veränderung der Farbe, scheinbare 67; vorübergehende 68; wirkliche 68.
Verbreitung, geographische, der Edelsteine 82.
Verfälschung der Edelsteine 110.
Vermeille 401. 405.
Vermeille-Granat 401. 405.
Vermeille orientale = oriental. Hyacinth 301. 333.

Vermeille, orientalischer = oriental. Hyacinth 301. 333.
Verwendung der Edelsteine 83.
Vesuvian 465.
Vesuvische Gemme 465.
Victoria (grosser Diamant) 289.
Vielling 11.
Vierling 11.
Viertelflächig 10.
Vindhyaformation 164.
Vintems 122.
Violettrubin 333.
Vollflächig 10.
Vorbereitung der Steine zum Schleifen 99.
Vorkommen der Edelsteine 80; primäres 80; sekundäres 81.
Vulkanisches Glas 503.
Vulkanische Glaskugel = Marekanit 506.
Vulkanische Glaslava 503.

## W.

Wachsachat 571.
Wachsglanz 43.
Wachsopal 437. 438.
Wage, hydrostatische 14; Westphalsche 18. 20.
Wainganga, Diamanten von 174.
Wairagarh, Diamanten von 174.
Wajrah Karrur, Diamanten von 169.
Waldecks Plant, Diamantenwäschereien 215.
Wärmeleitungsfähigkeit 77.
Wäsche, Klebssche, des Bernsteins 618.
Wasser resp. wasserhell 40.
Wasser des Diamants 152. 292; der Perlen 667.
Wasserchrysolith 506.
Wasserhell 40.
Wasseropal 484.
Wassersapphir 320. 462. 463.
Wassertropfen (Topas) 374.
Wassertropfenquarz 551.
Weibliche Farbe 65.
Weiblicher Karneol 574.
Weiblicher Korund 301.
Weiblicher Rubin 302.
Weiblicher Sapphir 320.
Weisser Jaspis 563.
Weisser Karneol 571. 574.
Weisser sächsischer Brillant 286.
Weisser Sapphir 319.
Weltauge 439.
Wert der Edelsteine, allgemeines 118.
Wesselton, Diamantgrube 212.
White clear crystals (Diamant) 246.
Woblapally, Diamantgrube 167.
Wogender Lichtschein 74.
Wolfsauge 484.
Wolken 108.
Wolkiger Bastard (Bernstein) 609.
Wolkenachat 571. 580.
Wolkenchalcedon 571.
Wuchs der Diamanten 277.
Wustapilly, Diamantengrube 172.

## X.

Xanthit 467.

## Y.

Yellow clean stones (Diamanten) 246.
Yellow ground 219.
Yellow stuff 219.
Yellows (Diamanten) 243. 246.
Yü 515. 526. 565. 567.
Yüstein, kaiserlicher 565.

## Z.

Zähe 38.
Zahlperlen 670.
Zahntürkis 456.
Zeiger 102.
Zersprengbarkeit der Edelsteine 38.
Zerstreuung der Farben 49.
Zerstreuung des Lichts 49.
Zinkspat 478.
Zirkon 386; ceylonesischer 387.
Zonochlorit 477.
Zotten aus Bernstein 621.
Zusammensetzung, chemische, der Edelsteine 7.
Zweiaxig 60.
Zweifacher Brillant 88.
Zweifacher englischer Brillant 88.
Zweifaches Gut 88.
Zweifaches Gut mit Stern 88.
Zweispitz, grosser (Rauchtopas) 541.
Zweiunddreissiger (Granaten) 407.
Zwilling 11.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

**Leipzig.**
Druck von A. Th. Engelhardt.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bauer, Max,

Edelsteinkunde eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc

Leipzig 1896

BHS II B 255
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11801202-8